

#110/2022

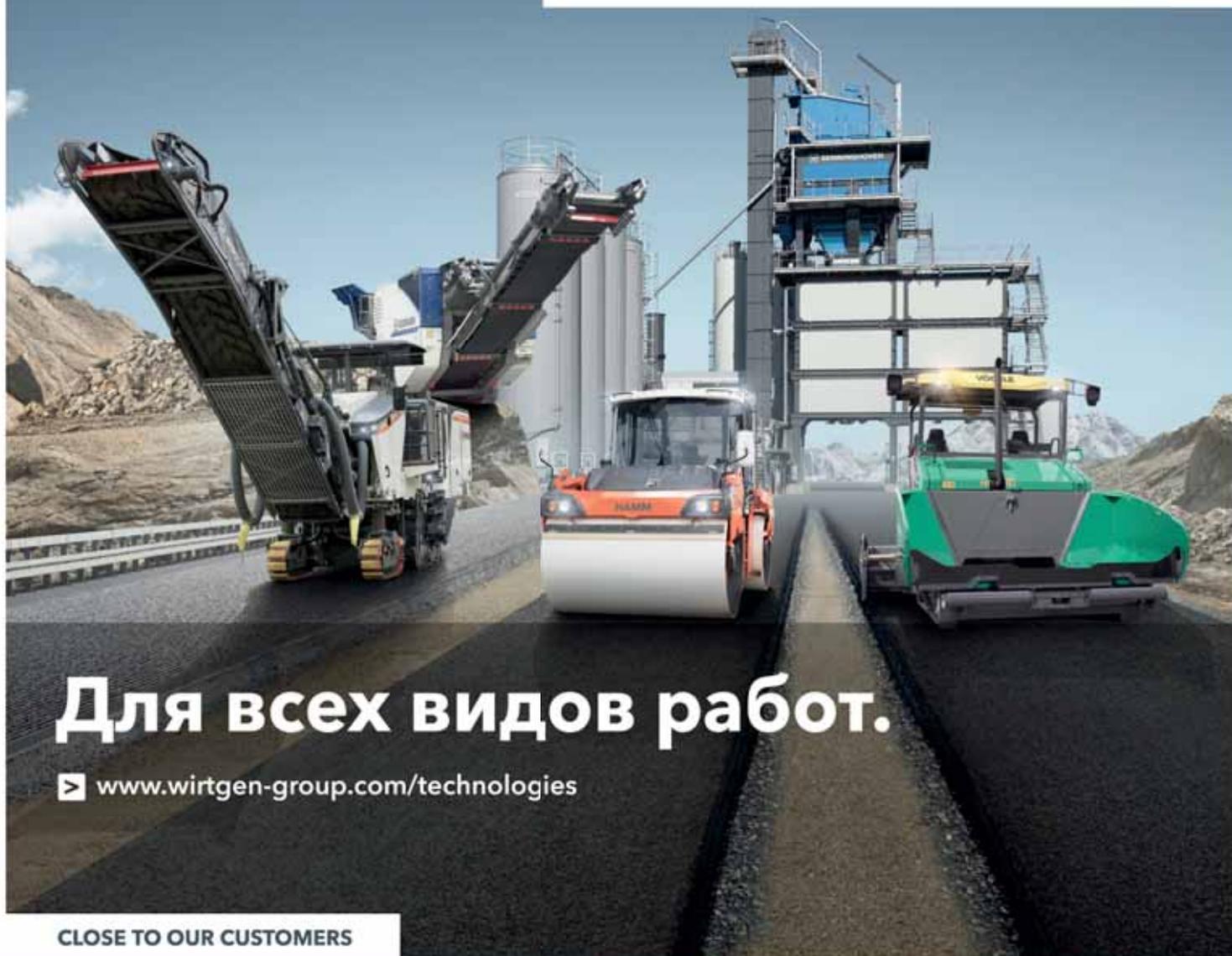
Дорожная сервиса

www.dorvest.ru

A JOHN DEERE COMPANY



WIRTGEN GROUP



Для всех видов работ.

▶ www.wirtgen-group.com/technologies

CLOSE TO OUR CUSTOMERS

ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES. Благодаря современным технологиям от концерна WIRTGEN GROUP Вы сможете выполнить все виды работ в области дорожного строительства, включая переработку материала, производство смеси, укладку, уплотнение и ремонт дорожного покрытия, эффективно и экономично. Доверьтесь команде WIRTGEN GROUP и ее сильным брендам WIRTGEN, VÖGELE, HAMM, KLEEMANN и BENNINGHOVEN.

ООО «Виртген-Интернациональ-Сервис» Тел.: +7/495/221 71 26
E-mail: info.russia@wirtgen-group.com

▶ www.wirtgen-group.com

WIRTGEN / VÖGELE / HAMM / KLEEMANN / BENNINGHOVEN

Для движения к цели есть основания

брит

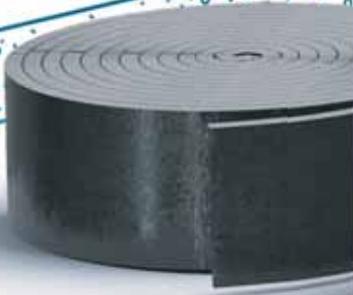
БИТУМНО-ПОЛИМЕРНАЯ СТЫКОВОЧНАЯ ЛЕНТА «БРИТ»

- решает проблемы продольных и поперечных холодных стыков дорожного полотна;
- повышает надежность стыков дорожного полотна с бордюрным камнем, ж/д путями, колодцами, цоколями зданий и сооружений;
- увеличивает срок службы дорожного покрытия;
- пригодна для ремонта картами.



брит

ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ
ГАЗПРОМ НЕФТЬ



bitum.gazprom-neft.ru



Не говорить о политике и кризисе, о том, что происходит в мире, сейчас не получается ни у кого, как бы этого нам ни хотелось...

Да, действительно, вы правы, — слишком много отрицательных частиц в одном предложении. Но НЕ означает ли эта случайная НЕбрежность автора НЕдостатка положительного в нашей жизни? Дефицита доброй, воодушевляющей информации, хороших идей и замечательных открытий мыслей, спокойного и радостного созерцания весенних изменений в природе, оживленного стремления к новым успехам, искренних веселых бесед — словом, всего, отчего напрямую зависит истинное качество нашей жизни?

Однако все мы ждем позитивных изменений, внутренне осознавая при этом, что «как прежде» жить уже НЕ получится. Будет по-другому, вполне возможно, что и намного лучше. Но по-другому. Тот же закон отрицания отрицания, провозглашающий, что всякое развитие происходит по спирали, подтверждает это. И хотя закон можно оспорить, доля истины есть: все возвращается на круги своя в спирально-восходящем движении, но уже на более высоком уровне, в новом качестве.

Если подумать, то и импортозамещение, которое сейчас важно как никогда, тоже подчиняется этому спорному закону материалистической диалектики. Ведь на месте вытеснения чего-то всегда возникает новое, пусть и в относительной повторяемости принципов, подходов и признаков старого.

Светлана Пичкур, главный редактор



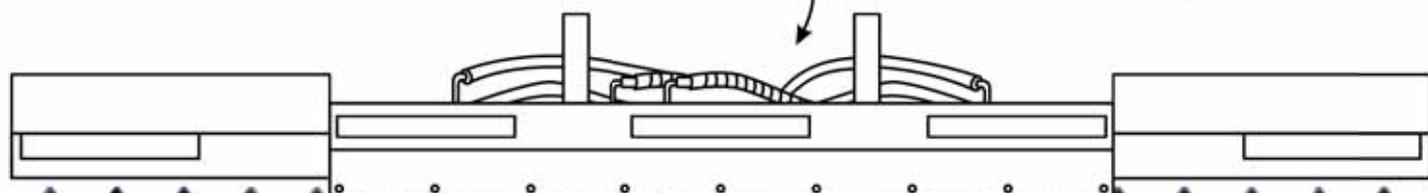


РОССИЙСКИЕ КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

Российское программное обеспечение

**Косвенная система
разогрева битумной
эмульсии**

Раздвижной распределитель



**Скидка
до 500 000 ₽**



Специальное предложение
для клиентов
АО «Сбербанк Лизинг»

**Автоматическое
управление**

из кабины
водителя



Дорожная держава #110/2022

ИЗДАТЕЛЬ И УЧРЕДИТЕЛЬ: ООО «Отраслевая медиа-корпорация «Держава» (Санкт-Петербург)

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор
Выпускающий редактор
Зам. главного редактора
Арт-директор
Ответственный секретарь
Руководитель отдела рекламы
Корректор

Светлана Викторовна Пичкур (pressa@dorvest.ru)
Елена Шикова (center@dorvest.ru)
Григорий Демченко (info@dorvest.ru)
Дмитрий Серов (ad@dorvest.ru)
Ольга Брусина (office@dorvest.ru)
Наталья Гуляева (dd@dorvest.ru)
Анастасия Клубкова

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Ю.А. Агафонов, генеральный директор Ассоциации «АСДОР», Санкт-Петербург; **В.Н. Бойков**, МАДИ (ГТУ), профессор, Москва; **Н.В. Быстров**, канд. техн. наук, председатель ТК 418 «Дорожное хозяйство», Москва; **А.И. Васильев**, проф. кафедры мостов и транспортных тоннелей МАДИ (ГТУ), директор по науке ООО «Научно-исследовательский институт мостов и гидротехнических сооружений», д-р техн. наук, Москва; **В.А. Досенко**, первый вице-президент Международной академии транспорта, Москва; **А.А. Журбин**, генеральный директор АО «Институт «Стройпроект», Санкт-Петербург; **А.Е. Еремин**, генеральный директор ОАО «Союздорпроект», Москва; **А.С. Малов**, генеральный директор Российской ассоциации подрядных организаций в дорожном хозяйстве (АСПОР), Москва; **К.П. Мандровский**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Дорожно-строительные машины», МАДИ, Москва; **С.В. Мозалев**, исполнительный директор Фонда «АМОСТ»; **Г.К. Мухамеджанов**, ОАО «НИИ Нетканых материалов», заведующий лабораторией, эксперт, Москва; **Д.М. Немчинов**, канд. техн. наук, Москва; **И.А. Пичугов**, генеральный директор группы предприятий «Дорсервис», Санкт-Петербург; **П.И. Поспелов**, первый проректор Московского автомобильно-дорожного института; **В.Н. Свежинский**, генеральный директор ЦИТИ «Дорконтроль», Москва; **В.Н. Смирнов**, ПГУПС, д-р техн. наук, Санкт-Петербург; **А.Д. Соколов**, вед. науч. сотр. НИЦ «Мосты» ОАО ЦНИИС, проф. кафедры строительной механики МГУП, канд. техн. наук, Москва; **С.Ю. Тен**, депутат ГД ФС РФ, заместитель председателя Комитета ГД ФС РФ по транспорту; **Е.В. Углова**, зав. кафедрой «Автомобильные дороги» Донского государственного технического университет, д-р техн. наук, профессор; **Т.С. Худякова**, руководитель лаборатории Санкт-Петербургского ГКУ «Дирекция транспортного строительства», канд. техн. наук, Санкт-Петербург; **А.И. Школов**, исполнительный директор Регионального центра по ценообразованию в строительстве, Санкт-Петербург.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ:

- Министерство транспорта РФ
- Федеральное дорожное агентство
- Администрации федеральных округов
- Центральные и региональные органы управления дорожного хозяйства
- Федеральные и региональные службы по содержанию и эксплуатации дорог и мостов
- Отраслевые ассоциации и общественные организации
- Проектные институты и подрядные организации России
- Научно-исследовательские институты, отраслевые вузы, научно-практические центры
- Отраслевые выставки, специализированные мероприятия (конференции, семинары, круглые столы)



АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ:

197046, Санкт-Петербург
ул. Чапаева, 25, лит. А
тел./факс: (812) 320-04-08, 320-04-09

ЗАРЕГИСТРИРОВАН: Федеральная служба по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-51034. Издается с 2006 года.

Установочный тираж 8 000 экз.

Номер подписан в печать 12.05.2022

Дата выхода 19.05.2022

Цена свободная. Журнал выходит 7 раз в год.

12+

Отпечатано в типографии «ЛЮБАВИЧ»

194044, Санкт-Петербург, ул. Менделеевская, 9

Рекламируемые товары и услуги имеют все необходимые сертификаты и лицензии.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет. Любое использование опубликованных материалов допускается только с разрешения редакции.



Производство антиадгезионной упаковки для полимерно-битумных материалов

- Упаковка для герметика
- Упаковка для мастики
- Упаковка для битума, ПБВ
- Антиадгезионная бумага
- Антиадгезионная пленка

8 (800) 250-40-76

alekspack76@mail.ru

www.alekspack.ru



РАЗРАБОТКА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ИСПЫТАНИЯ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

ОБСЛЕДОВАНИЕ

МОНИТОРИНГ

реклама



Москва, Чермянский пр-д, 7, оф. 3512
Тел./факс: +7 (499) 476 79 72

nic-mosty@mail.ru
nic-mosty.ru

Содержание

СОБЫТИЯ, ИТОГИ

Светлана Пичкур

Основные тенденции рынка битума 11

Курс на импортозамещение 14

Инженерная защита территорий, зданий и сооружений 16

Оптимальные подходы в неоптимальных условиях 19

Григорий Демченко

Перспективы строительства цементобетонных дорог 22

МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНОЛОГИИ

В.А. Коростелев

Технологии стабилизации и укрепления грунтов
(Компания «КОМКОР») 24

Современные битумопроизводные материалы
для надежной инфраструктуры
(интервью с И.Б. Ивановым) 28

Битумные терминалы и битумохранилища нового поколения
(ООО «Энергоэффективные Битумные Технологии») 32

А.М. Исаков

Вяжущие материалы из тяжелых нефтяных нефтей России –
это только разговоры или уже реальность? 37

Т.С. Худякова

О проблеме, официально не признанной,
но реально существующей 40

А.Е. Акимов, О.А. Михайлова

Модификация дорожного битума синтетическими восками на
примере применения добавки «Вискодор ПВ-1» 47

Ильмир Нигматуллин

Эффективный метод разогрева битума
(ООО «Научно-Производственная организация «АсфальтМаш») 50

И.Г. Овчинников, О.Н. Распоров, И.И. Овчинников, К.О. Распоров, М.А. Телегин, А.И. Грицук

Щебеночно-мастичный асфальтобетон –
материал не для мостов 52

Балтийская консалтинговая группа «ПРОМЕТЕЙ»

специализируется на юридическом
и бухгалтерском сопровождении
предпринимательской деятельности
и предоставлении юридических
услуг для организаций строительного
комплекса.

🔥 Регистрация юридических
лиц и внесение изменений
в учредительные документы.

🔥 Юридические консультации,
составление исковых заявлений,
жалоб и иных процессуальных
документов.

🔥 Юридические услуги по
корпоративному, налоговому,
административному праву.

🔥 Защита (представление
интересов) в Арбитражном суде
и услуги по сопровождению
исполнительного производства.

🔥 Договорная и претензионная
работа.

🔥 Юридические услуги
по имущественным отношениям,
сопровождение сделок с недвижимым
имуществом.

Санкт-Петербург
Каменноостровский пр., 37, лит. А
офис 627 (6-й этаж)
тел./факс: 329-30-53
8-921-43-800-77
e-mail: lvv@bcgprometey.ru
www.bcgprometey.ru



ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И СЕРВИС К АСФАЛЬТОВЫМ И БЕТОННЫМ ЗАВОДАМ



Поставка запчастей и сервис Асфальтовых и Бетонных заводов.

Запчасти ко всем маркам асфальтовых заводов (Benninghoven, Ammann, Marini, Amomatic, Wibau, Lintec, Bernardi, Astec, Спеко и т.д.)

Специализация нашей компании - поставка и производство запчастей для АБЗ Benninghoven, Amomatic, Ammann, Wibau.

- лопатки, брони, стойки смесителя;
- конвейера, шнеки, ролики;
- сита, рукава, дымососы, крыльчатки;
- электрика, автоматика, пневматика;
- цепи элеваторов, битумные насосы,
- изготовление и/или ремонт сушильных барабанов.

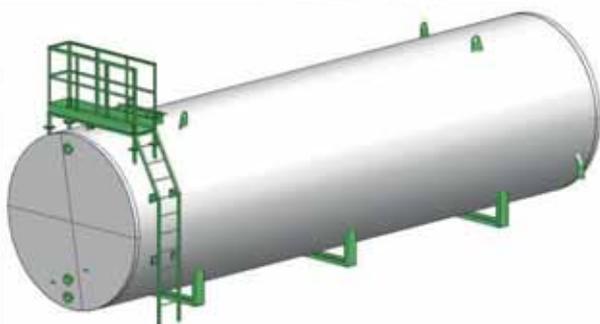
В ООО «ДОКАРТ Профи» работают специалисты, имеющие 25-летний опыт эксплуатации АБЗ различных марок, которые в составе выездной бригады готовы осуществить:

- монтаж/демонтаж АБЗ и БСУ любых марок;
- наладку всех видов горелок;
- монтаж/демонтаж установок ПБВ и эмульсии;
- капитальный ремонт АБЗ, БСУ и т.д.

Поставки асфальтовых и бетонных заводов любой сложности, а также

- грунтосмесительные установки
 - установки для битумных эмульсий;
 - установки для модификации битума;
 - установки для подачи целлюлозы Виатоп и подачи жидких добавок;
 - модернизация любых АБЗ.
- перевод АБЗ Benninghoven с 5 на 6 фракций.

А также запчасти и комплектующие к JCB, New Holland, Terex, Komatsu, Volvo, Caterpillar, и к турецким брендам Hidromek, MST, Cukurova.



ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ

А.А. Платунова

Изменение цен на битумные материалы 57

Д.В. Пахаренко, В.Г. Кузнецов

Проблемы проектно-сметной документации при нормировании работ
по устройству асфальтобетонных покрытий и оснований 61

А.И. Штоколов

О новой Методике определения сметных цен
на эксплуатацию машин и механизмов 64

БЕЗОПАСНОСТЬ

Н.Б. Кутузова

Защита системы освещения автомобильных дорог от импульсных перенапряжений
(АО «НПО «Стример»)..... 70

ТЕХНИКА, ОБОРУДОВАНИЕ

АБЗ: новые реалии производства и эксплуатации (круглый стол) 74

Оптимально для российских дорог: асфальтобетонные заводы CJME
(ООО «Шеньджин Машинери»)..... 80

Для развития страны
(Машиностроительный завод «Бецема») 83

В.В. Силкин, А.П. Лупанов, В.А. Максимов

Бетоносмесительные установки зимней комплектации 86

Перспективы развития рынка дорожно-строительной техники
(интервью с Д.Н. Кудрявцевым) 92



ФОРМАТ

www.format.msk.ru
+7 (495) 783-68-66
info@format.msk.ru

СТАБИЛИЗАЦИЯ ОСНОВАНИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, УПРАВЛЕНИЕ

Компания «ФОРМАТ» - это профессиональная команда с большим опытом проектирования и выполнения строительных работ по подготовке основания для объектов любой сложности и различного назначения.

- Более 10 лет успешной практики
- Выполнено свыше 3 млн. кв.м.
- Собственный парк спецтехники
- Опытный квалифицированный персонал
- Проектирование и точный расчет
- Аккредитованная лаборатория

Основания под промышленные полы

- Логистические комплексы, склады
- Промышленные предприятия
- Торговые центры

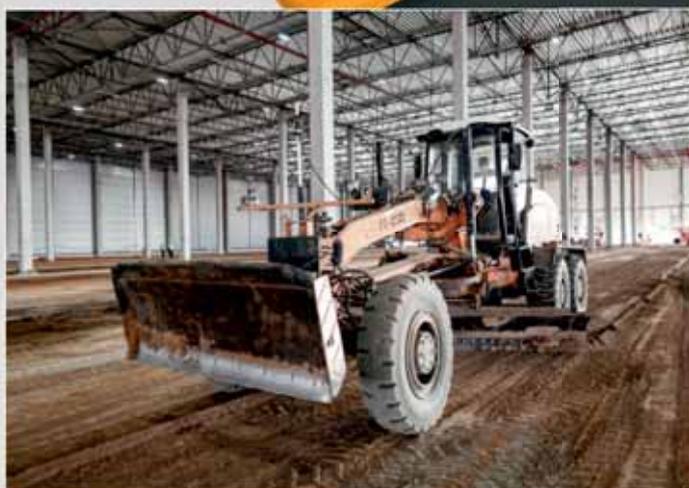
Дорожное строительство всех категорий

- Автодороги
- Временные дороги
- Сельские дороги
- Лесные дороги
- Парковки
- Коттеджные поселки
- Свиноводческие комплексы, коровники и т.д.
- Взлетно-посадочные полосы аэродромов

Метод стабилизации грунта, применяемый компанией «ФОРМАТ», благодаря инновационной технологии позволяет сократить время производства работ и превосходит по прочностным характеристикам традиционный способ.

Заказчик получает:

- Чистоту на объекте при производстве работ.
- Уход от устройства временных дорог.
- Отсутствие затрат на приобретение песка и щебня для устройства пирога под благоустройство в виде асфальтированных дорог и площадок.





ПРАВИТЕЛЬСТВО
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
И ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЕННОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ТРАНСПОРТНАЯ ДИРЕКЦИЯ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



БАШКИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ

VII специализированный форум и выставка ТРАНСПОРТ УРАЛА

21-23 сентября | 2022 | Уфа
ВДНХ ЭКСПО



www.uraltransexpo.ru

#транспортныйфорум #транспортурала

 (347) 246-42-00, 246-42-29

 avto@bvkexpo.ru

 @transforumufa

 Транспортный форум

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РЫНКА БИТУМА

Проведение ежегодной конференции «PRO Битум и ПБВ» в Санкт-Петербурге стало традицией. В этом году это крупнейшее межотраслевое мероприятие было юбилейным. Оно собрало экспертов дорожно-строительной и нефтеперерабатывающих отраслей, среди которых представители федеральных органов исполнительной власти, специалисты ведущих подрядных и проектных организаций.



Благодаря смешанному (online/offline) формату в форуме приняли участие около 1000 специалистов.

Х Межотраслевая конференция была организована компаниями «Газпромнефть – Битумные материалы», «Роснефть Битум» и СИБУР при поддержке Федерального дорожного агентства, Государственной компании «Автодор» и Ассоциации «Р.О.С.АСФАЛЬТ».

На протяжении двух дней эксперты обсуждали вопросы, касающиеся использования новых отраслевых стандартов и норм в дорожном строительстве, совершенствования нормативно-технической базы для оценки вяжущих и асфальтобетонных смесей. Речь шла и об активном освоении инновационных технологий, и о повышении качества применяемых материалов, и об увеличении межремонтных сроков эксплуатации покрытий автомобильных дорог.

К наиболее актуальным темам были отнесены проблемы развития рынка в условиях внешних ограничений, рассматривались вопросы, связанные с переходом на ускоренное импортозамещение, а также с принципиальными изменениями в системе ценообразования. В процессе заседания участники делились практическими наработками в области производства и применения битумных продуктов, рассказывали об особенностях их хранения и транспортировки.

В ходе работы конференции участниками мероприятия было отмечено, что реализация национального проекта «Безопасные качественные дороги» оказала существенное влияние на отечественный рынок дорожного строительства. Данная программа стала эффективным механизмом повышения качества дорожной сети в российских регионах, в том числе за счет применения современных строительных материалов. Отдельное внимание

было обращено на реализацию Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на дальнейший период.

Заместитель руководителя Федерального дорожного агентства Олег Ступников отметил, что благодаря выработанным на конференции решениям и налаженному сотрудничеству за 10 лет удалось добиться высоких показателей нормативности как на федеральной сети дорог, так и на дорогах регионов и агломераций, где успешно реализуется национальный проект «Безопасные качественные дороги».

«Среди результатов работы – увеличение межремонтных сроков, разработка и утверждение целого ряда новых нормативных документов по битумам и полимерно-битумным вяжущим», – сообщил он.

Вячеслав Петушенко, председатель правления ГК «Автодор», выступив по видеосвязи, также подчеркнул значимость конференции. «Самое главное – нефтяники и дорожники услышали друг друга», – отметил глава госкомпании.

Вячеслав Петрович, обратив внимание на существующие с зарубежными поставками сложности, сказал: «Главная задача – это импортозамещение и решение вопросов, связанных с ростом цен, ведь задачи, которые стоят перед дорожной отраслью, никто не отменял. Я могу сказать, что они сейчас даже более амбициозные, чем были в другие периоды». Он также напомнил о реализации проекта «Москва – Нижний Новгород – Казань», заметив, что в связи со сложившейся ситуацией завершать объект нужно в 2023 году, то есть годом раньше, чем было намечено.



Дмитрий Орлов, генеральный директор «Газпромнефть – Битумные материалы» в своем приветственном слове, обращенном к участникам, заметил следующее: «Уже не первый год конференция показывает свою эффективность, и ее аудитория неизменно растет. Во многом это происходит благодаря обсуждению общих тем, а также поиску решений, которые в дальнейшем окажут благоприятное влияние на отрасль. Для достижения эффективного результата важным является межведомственное взаимодействие. У профессионального сообщества растет интерес к развитию отрасли, эксперты со всем вниманием используют нашу площадку для возможности обмена мнениями и опытом». Говоря о транспортной стратегии РФ на период до 2030 года, утвержденной распо-

ряжением Правительства РФ от 22 ноября 2008 года, он сообщил, что «впервые транспортная стратегия определяет новые качественные ориентиры будущего, включающие комплексный фокус на востребованность и социальную значимость дорожной сети, долгосрочные технологические и социальные тренды, а также новое поколение пользователей дорог».

Наталья Аветисова, эксперт научного Центра «Эластомеры» воронежского предприятия СИБУРа «Воронежсинтезкаучук», крупнейшего производителя синтетических каучуков и термоэластопластов в России, рассказала о тенденциях в области исследований и производства СБС-полимеров. В 2021 году предприятие достигло рекордного объема производства – 165 тыс. тонн.

В рамках дальнейшего улучшения модификаторов для дорожного строительства эксперты разрабатывают рецептуры для регионов с низкими температурами.

Анатолий Новиковский, начальник отдела технологии и контроля качества «РН-Битум», выступил с докладом, посвященном опыту разработки и применения битумов по стандарту PG – высокотехнологичных вяжущих с высокими эксплуатационными свойствами. Номенклатура PG компании позволяет учесть особенности всех климатических зон страны. В 2021 году компания продемонстрировала рост производства вяжущих по стандарту PG на 42% – до 165 тыс. тонн.

Об особенностях оценки низкотемпературных свойств битумных



вяжущих материалов сообщил Андрей Харпаев, заместитель руководителя испытательной лаборатории «НИИ ТСК».

Заместитель начальника Управления научно-технических исследований, информационных технологий и хозяйственного обеспечения ФДА Сергей Гошовец посвятил свой доклад теме повышения качества лабораторных испытаний и профессионального уровня персонала лабораторий «посредством оценки воспроизводимости результатов испытаний по определению показателей качества битумных вяжущих материалов, а также анализа возможных причин получения неудовлетворительных результатов». Спикер отметил, что для оценки качества результатов межлабораторных сравнительных испытаний был использован алгоритм с применением специальных индексов.

С большим интересом собравшиеся заслушали доклад генерального директора «Автодор-Инжиниринг» Константина Могильного, рассказавшего об опыте проведения межлабораторных сравнительных испытаний модифицированных и немодифицированных битумных вяжущих, асфальтобетонных смесей. Константин Могильный также уделил внимание вопросам внедрения оценки качества работ по устройству конструктивных слоев из асфальтобетонных смесей с применением приборов неразрушающего контроля, рассказал о практике использования беспилотных воздушных средств для мониторинга хода реализации проектов строительства и реконструкции на сети дорог Госкомпании. Любопытным моментом стало сообщение о конструкции дорожной одежды согласно так называемой концепции «вечные дороги».

Андрей Савенков, начальник управления сметного нормирования ФАУ «Главгосэкспертиза России», сделал обзор новостей сметно-нормативной базы (ФСНБ-2022), акцентируя внимание на



ключевых изменениях, связанных с актуализацией ресурсной части сметных норм (ГЭСН) и включением в ресурсную часть норм расхода энергоносителей, потребляемых механизированным инструментом, не относящимся к основным средствам. Он также сообщил о корректировке расхода ресурсов в нормах при изменении их единиц измерения, о формировании технологических групп ресурсов, изменении структуры сборников на ремонтно-строительные работы и так далее.

Его коллега, руководитель проектов отдела методологии развития информационных систем в ценообразовании и разработки индексов ФАУ «Главгосэкспертиза России» Максим Киндрас, обратил внимание на возможности ФГИС ЦС для предоставления цен на строительные ресурсы. Говоря об используемых картографических технологиях, в своей презентации он представил визуальное отображение интерактивной карты расположения производителей, импортеров, оптовых поставщиков и перевозчиков строительных ресурсов, сообщил о возможности фильтрации и построения маршрутов доставки грузов.

Генеральный директор Национальной Ассоциации инфраструктурных компаний Мария Ярмальчук рассказала о реализации дорожной карты по совершенствованию правового регулирования в сфере строи-

тельства и практики применения внесенных в нормативные акты изменений, а также об оценке финансово-экономического состояния основных игроков российского рынка дорожного строительства, уточнила причины сложившихся проблем.

Специалисты, принявшие участие в конференции, успели обсудить и ряд других вопросов, среди которых особенности внедрения методологии объемного проектирования, современные методы диагностики автомобильных дорог. В процессе дискуссий были выработаны решения, которые должны позволить российской дорожной отрасли сделать использование современных материалов неотъемлемой частью реализации инфраструктурных проектов.

По итогам работы конференции «ПРО Битум и ПБВ» были сформулированы основные тезисы Резолюции, которая будет опубликована на всех информационных ресурсах мероприятия.

Президент Ассоциации производителей и потребителей асфальтобетонных смесей «Р.О.С.АСФАЛЬТ» Николай Быстров, поблагодарив организаторов, выразил надежду, что к следующей конференции принятые решения будут полноценно реализованы.

**Подготовила
Светлана Пичкур**

КУРС НА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

Участники российского рынка транспортного строительства обсудили насущные проблемы дорожно-строительной отрасли и планы по ее развитию. Форум «Инфраструктурное строительство. Курс на импортозамещение» состоялся 26 апреля в Москве. Это мероприятие, организованное Национальной ассоциацией инфраструктурных компаний (НАИК) при поддержке ГК «Автодор», собрало более 400 участников, среди которых представители органов власти и профильных ведомств, специалисты ведущих компаний, работающих в области строительства инфраструктурных объектов.

На форуме с конструктивными предложениями выступили председатель Правительства РФ Марат Хуснуллин, президент РСПП Александр Шохин, первый заместитель председателя правления по инвестиционной политике ГК «Автодор» Игорь Коваль, председатель совета НАИК Игорь Вдовин, генеральный директор АО «ДСК «АВТОБАН» Алексей Андреев, председатель совета директоров АО «Новосибирск-автодор» Дмитрий Пингасов, генеральный директор АО «Мостострой-11» Николай Руссу и другие.

В рамках форума была организована экспозиция «Технологии, материалы, оборудование, которые меняют индустрию». На этой площадке несколько ведущих предприятий сферы строительства и смежных отраслей представили свои технологические разработки для сферы инфраструктурного строительства.

Участники стратегической сессии Форума обсудили меры поддержки дорожно-строительной отрасли, рассмотрели перспективы ее развития в условиях новых экономических вызовов. Делегаты проанализировали исполнение Плана мероприятий (дорожной карты) по совершенствованию правового регулирования в сфере транспортного строительства. Говорилось и о мерах сдерживания роста цен на строительные ресурсы.

Было подчеркнуто, что важнейшей составляющей в процессе реализации Антикризисной программы поддержки строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства является замещение импортного оборудования, материалов и техники на российские аналоги.

О сложностях, которые возникают при реализации дорожно-транспортных проектов, а также о

перспективах российского импортозамещения собравшимся рассказали представители дорожных и мостостроительных компаний.

Так, Алексей Андреев, генеральный директор АО «ДСК «АВТОБАН», в своем выступлении обратил внимание на то, что крупные строительные компании в настоящее время практически на всех своих проектах используют импортную технику, а доля российской техники в дорожном строительстве пока не превышает 30%.

«И если наши катки и грейдеры еще могут составить какую-то конкуренцию импортным машинам, то российских (и даже китайских аналогов) многих видов погрузчиков, перегрузчиков асфальта, рейскайлеров просто не существует. В одночасье отказаться от зарубежной техники российские строители не смогут», – подчеркнул он.

Кроме того, представители подрядных организаций отметили, что поставки китайской техники осложнены из-за проблем с логистикой. Они также акцентировали внимание на том, что важно приложить все силы, чтобы программа ускоренного импортозамещения не осталась только на бумаге. По мнению специалистов, крайне важно наращивать инвестиции как в производство российской техники, так и в науку, профильные институты и университеты, инновационные исследования, испытательные полигоны...

Мария Ярмальчук, генеральный директор НАИК, модератор Форума, отметила следующее: «Сегодня очень многие темы требуют колоссальной проработки, особенно остро стоит вопрос по оптимизации процесса взаимодействия между заказчиком и подрядчиком в рамках госконтрактов. Такие дискуссионные площадки, как наша, помогают не просто наладить диалог, а вместе с



коллегами из органов власти работать над решениями тех проблем, которые существуют сегодня в отрасли».

Деловая программа Форума включила заседания нескольких рабочих групп, в ходе работы которых были сформированы предложения участников рынка в адрес профильных органов власти по вопросам внедрения инноваций в дорожном строительстве, цифровизации отрасли, и, конечно же, по вопросам обеспечения инфраструктурных проектов строительными ресурсами, оборудованием и техникой.



На итоговом пленарном заседании выступил заместитель председателя Правительства РФ Марат Хуснуллин. Он сообщил о мерах поддержки и приоритетах развития строительной отрасли.

Марат Шакирзянович подчеркнул, что, несмотря на сложности, связанные с экономическими санкциями со стороны недружественных стран, в России сохраняется полное финансирование всех бюджетных строек, продолжается реализация программ. «Пока у нас ни одного рубля не сокращено. Более того, на дорожное строительство выделено дополнительно 120 млрд рублей», – заявил вице-премьер.

Марат Хуснуллин также отметил, что правительство прорабаты-

вает вопрос замены технологий для более современного и эффективного строительства, включая закупку нового оборудования у дружественных стран. «Ключевой вопрос сейчас – повышение производительности труда. Пришло время работать над производительностью и издержками», – сказал он.

Участники Форума констатировали, что и правительство страны, и Минстрой России внимательно относятся к проблемам, существующим в настоящее время в дорожно-строительной отрасли, а также к тем предложениям, которые иницируются представителями рынка. Однако целый ряд системных вопросов еще остается на повестке дня, требуя повышенного

внимания для их скорейшего разрешения.

Так, например, согласно принятому в 2021 году постановлению Правительства РФ № 1315, призванному компенсировать удорожание стоимости строительных ресурсов, процент доведения средств до подрядчиков по-прежнему крайне низок. Актуальной остается и задача оптимизации механизма расширенного казначейского сопровождения и средств.

Участниками форума утверждалось, что необходима проработка мер финансовой поддержки компаниям, которые готовы выполнить программу импортозамещения исчезнувших с российского рынка материалов и изделий, в виде беспроцентного кредита на срок от 5 до 10 лет.

Также было заявлено, что важно утвердить перечень стратегически значимых ресурсов, сырьевых и материалов, производство которых необходимо обеспечить в ближайшее время на территории РФ.

По итогам Форума ключевые инициативы, прозвучавшие на площадке мероприятия, будут направлены в адрес заместителя председателя Правительства РФ Марата Хуснуллина с просьбой дать оценку предложениям по итогам мероприятия и, по возможности, поддержать их.



ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В Москве 22 и 23 марта прошли IV Международная научно-практическая конференция «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений» и выставка «Строительные технологии для инженерной защиты». Организатором форума традиционно выступила Международная Ассоциация Фундаментостроителей.



Мероприятие собрало более 100 специалистов, среди которых отраслевые эксперты, представители строительных компаний, проектных и научных институтов, российские и иностранные компании – производители специализированного оборудования, материалов и техники, представители государственных органов власти, строительных комитетов.

В выставке приняли участие компании Zinker, «РТ Трумер», «ТР Инжиниринг», ГК «Петромоделинг», «НТП «Горизонт-М», «Ишебек Титан», АО «НИЦ Строительство». Посетители стендов имели возможность не только ознакомиться с продукцией, подробно узнав о применении той или иной технологии, но и обсудить с представителями компаний-экспонентов перспективы долгосрочного сотрудничества.

На пленарном заседании **Василий Бочаров**, генеральный директор компании Zinker, выступившей в качестве генерального спонсора конференции, представил доклад «Цинкирование – технология защиты металлоконструкций от коррозии». Он рассказал, что цинкирующий состав Zinker предназначен для антикоррозионной защиты наружных и внутренних поверхностей промышленного оборудования и металлических конструкций. Применять состав можно при работе в различных сферах: в промышленном и гражданском, транспортном строительстве, на объектах нефтегазового и энергетического комплексов.

Об опыте реализации проекта инженерной защиты десятикилометрового участка Транссибирской магистрали в Челябинской области сообщил **Илья Окишев**,

заместитель генерального директора компании Trumer Schutzbauten GmbH / ООО «РТ Трумер». Речь шла о предложенных компанией технических решениях и передовых конструкторских разработках.

«Инженерная защита территорий с применением габионных конструкций RockBox по ГОСТ Р 59287-2020. Внедрение нового продукта на рынок РФ» – так назывался доклад **Наталии Селезневой**, менеджера проектов компании «ТР Инжиниринг». В ходе презентации было отмечено, что конструкции, предназначенные для защиты, стабилизации и укрепления грунтов от эрозии, армирования грунтов, укрепления склонов, применяются в том числе в районах с высокой сейсмической активностью, на многолетнемерзлых грунтах Арктической зоны.

Отдельное внимание было уделено опыту использования российских автоматизированных датчиков гидронивелира при мониторинге вертикальных перемещений. Такой информацией поделился генеральный директор ООО «Монитрон» **Алексей Симутин**. В ходе презентации докладчик сделал акцент на том, что использование гидронивелира позволяет оценить реальные запасы прочности различных конструкций и прогнозировать дальнейшее изменение напряженно-деформированного состояния объектов.

Участники высоко оценили и выступление технического директора ООО «Архитектурная фотограмметрия» **Александра Войнаровского**, который в докладе «Фотограмметрические технологии мониторинга трещин в зданиях и сооружениях» отметил

преимущественные возможности фотограмметрической системы PhotoMicrometer 3D, а также представил новейшую разработку PhotoMicrometer 1D/2D, предназначенную для мониторинга трещин по одной и двум координатным осям. При выполнении съемки в разных погодных условиях обе системы позволяют учитывать температурную поправку, а высокий уровень автоматизации минимизирует влияние человеческого фактора на результаты наблюдений.

Технический эксперт АО «ВНИИЖТ» **Сергей Дубинский** посвятил свой доклад противопаводковой защите сооружений с использованием гидродинамического моделирования. Он отметил, что воздействие участвовавших природных катаклизмов на инфраструктурные объекты остро ставит перед специалистами вопросы построения карт климатических рисков с учетом метеостатистики. В этой связи эксперт рассказал о разработанной и верифицированной на тестовых задачах методике трехмерного гидродинамического моделирования негативных воздействий на ИССО с целью предупреждения возможных последствий.

Андрей Харичкин, заведующий лабораторией механики опасных природнотехногенных процессов АО «НИЦ «Строительство», в свою очередь, сообщил об особенностях использования СП 116.13330.2012 на примере проектирования и строительства инженерной защиты в условиях районов Эльбруса, Нижнего Новгорода и Москвы. На этапе проектирования специалисты использовали прямой метод определения прочностных свойств, основанный на сдвиге целиков грунта в природном сложении общей площадью контакта 5000 см² согласно ГОСТ 20276.4-2020. При этом актуальные углы фактических откосов в пределах рассматриваемых территорий было решено получить на основе результатов анализа объемной модели местности, по-



лученной при аэрофотосъемке с беспилотного летательного аппарата (БПЛА).

На конференции представителями компаний «НК «Роснефть» – НТЦ», «Геоизол Проект», «Габбионы Маккаферри СНГ», ЭСТМ, ОАО НИПИИ «Ленметрогипротранс», НИИОСП им. Н.М. Герсеева АО «НИЦ «Строительство», ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, АО «Юматекс», ООО «Пеноплэкс СПб» также поднимались актуальные вопросы, связанные с особенностями инженерной защиты как на этапе проектирования и строительства, так и в ходе эксплуатации объектов.

Была проведена оценка параметров карстовой опасности численными методами в соответствии с СП 116.13330.2012 на примере магистрального трубопровода «Сила Сибири». Также был дан анализ геологических опасностей, уязвимости зданий и возможных рисков для населения. В этой связи заявлялось о преимуществах метода динамико-геофизических испытаний.

Специалисты обсудили и вопросы, связанные с проектированием и эксплуатацией противоселевых сооружений, преимущества-

ми геотехнического мониторинга. Говорилось и об использовании полимерного композитного шпунта, а также о комплексных решениях с применением экструзионного пенополистирола ПЕНОПЛЭКС.

Во второй день конференции состоялась техническая экскурсия на Воробьевы горы, где в настоящее время ведется реконструкция эскалаторной галереи и где планируется открытие нескольких горнолыжных спусков, спортивных площадок и других спортивных сооружений. **Андрей Харичкин** рассказал, что по проектам, разработанным в НИИОСП им. Н.М. Герсеева АО «НИЦ «Строительство» в рамках реализации инженерной защиты территории размещения спортивных сооружений Воробьевых гор, выполнено более 15 км свай и анкеров для укрепления оползнеопасных участков.

В завершение форума участники конференции получили возможность ознакомиться с устройством Московской канатной дороги и прокатиться по ней. По словам делегатов форума, мероприятие отличалось не только продуктивностью и информационной насыщенностью, но и высоким уровнем организации.

ФОРУМ
ДОРОЖНЫХ
ИНИЦИАТИВ

IRCFORUM.RU

30 МАЯ - 1 ИЮНЯ

2022

12+

ФОРУМ ДОРОЖНЫХ ИНИЦИАТИВ

**«ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ
СИСТЕМЫ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

Организатор:

 **АВТОДОР**
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ

ОПТИМАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ В НЕОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

В Пензе на площадке технопарка «Рамеев» 5 апреля 2022 года при поддержке Ассоциации бетонных дорог состоялась научно-практическая конференция «Современные технологии холодной регенерации дорожных одежд». Организатором мероприятия выступила компания «Азия Цемент».



В конференции приняли участие более 100 делегатов, среди которых специалисты предприятий, выполняющих работы по проектированию, строительству, капитальному ремонту и содержанию автомобильных дорог, представители министерства строительства и дорожного хозяйства Пензенской области, ФКУ «Большая Волга», региональных и муниципальных органов управления автомобильными дорогами, Ассоциации бетонных дорог, ФАУ «РОСДОРНИИ».

Участники конференции отметили, что развитие региональной и муниципальной сети качественных и безопасных автомобильных дорог является одной из приоритетных задач федеральных, региональных и муниципальных органов управления. В Пензенской области, как и в других регионах России, в настоящее время продолжается реализация национального проекта БКАД, а также федеральных программ дорожного строительства и ремонта.

В условиях удорожания дорожно-строительных материалов (битума,

щебня и др.) и стоимости их доставки необходимостью становится максимальное использование местных материалов взамен тех, которые доставляются из других регионов. Такой подход становится особенно принципиальным в выборе методов ремонта в сложившейся экономической ситуации.

Отраслевые специалисты рассмотрели и другие перспективы применения оптимальных, надежных и экономически выгодных методов

строительства региональных и муниципальных дорог. Речь шла о холодной регенерации дорожных одежд и покрытий, об укреплении и стабилизации грунтов, о применении цементобетона в конструктивных слоях дорожных одежд. Было отмечено, что задача в ближайшей и долгосрочной перспективе – способствовать более широкому использованию таких технологий.

Что касается непосредственно Пензенской области, то на ее территории отсутствуют месторождения высокопрочного щебня, а также нефтеперерабатывающие заводы, зато есть месторождения известнякового щебня, функционирует цементный завод. Таким образом, развитие дорожно-строительного направления в регионе целесообразно ориентировать на имеющуюся ресурсную базу.

«В Пензенской области нет высокопрочного щебня, нет битума, но есть преимущество, которое важно использовать, – оно связано с работой в регионе завода «Азия Цемент». Как показывает отечественный и зарубежный опыт,





одной из эффективных технологий, позволяющих использовать местные материалы, является метод «холодной регенерации», – подчеркнул президент Ассоциации бетонных дорог Виктор Ушаков.

Использование местных материалов наряду с повторным применением существующего асфальтобетонного покрытия делает эту технологию рекордсменом по экономичности и экологичности. Преимущества использования такой технологии уже оценили в большинстве регионов России: Республике Татарстан, Нижегородской, Ульяновской, Саратовской, Владимирской и Липецкой областях.

В Пензенской области по технологии «холодной регенерации» также было отремонтировано несколько дорог, ряд из которых запроектирован при финансовом участии ООО «Азия Цемент».

С даты реализации первого проекта прошло уже три года, однако качество дороги остается на высоте. Таким образом, доказаны еще два преимущества техно-

логии – прочность и долговечность покрытий.

Почетным гостем конференции стал первый заместитель министра строительства и дорожного хозяйства Пензенской области Виктор Максимец. В своем выступлении он отметил следующее: «Перед нами стоит задача в рамках нацпроекта «Безопасные качественные дороги» привести в нормативное состояние не только федеральные, но и региональные и местные трассы. Для Пензенской области это одна из приоритетных задач. Тут важно взаимодействие заказчика и подрядных организаций. Я считаю, что метод холодной регенерации дорожных одежд имеет хорошие перспективы».

Генеральный директор ООО «Азия Цемент» Айнура Кыпчакбаева в своем докладе сообщила, что в конце 2021 – начале 2022 года экспертизу прошли проекты ремонта региональных дорог в Кошшлейском и Пензенском районах, но самый большой объем проектирования ремонтов пришелся на Никольский район. «ООО «Азия Цемент» профинансировало проекты ремонта более

43 км дорог местного значения. Местные дороги сейчас требуют особого внимания: ограниченные средства муниципальных дорожных фондов на протяжении многих лет позволяют только в прямом смысле «латать дыры». Ремонт верхних слоев дает лишь временный эффект. Мы настаиваем на полном соблюдении технологии при производстве строительно-монтажных работ, но особенно – на этапе проектирования. Только качественные предпроектные исследования дороги, подбор состава, позволяют добиться качественного результата и максимального эффекта от применения технологии «холодной регенерации», – сказала она.

Было также добавлено, что в настоящее время при разработке региональных Программ ремонта региональных и местных дорог в Республике Татарстан, Башкирии, Удмуртии, Чувашии ведется именно с учетом использования метода «холодной регенерации».

По результатам работы конференции президент Ассоциации бетонных дорог, доктор технических наук, профессор МАДИ Виктор Ушаков предложил органам исполнительной власти Пензенской области свои компетенции в разработке аналогичных программ для региона.

Заслушав и обсудив доклады, участники внесли свои рекомендации и предложения в резолюцию конференции. Текст документа включал ряд решений, направленных в том числе на то, чтобы обеспечить возможность разработки эффективных конструкций дорожных одежд с применением укрепленных и модифицированных местных грунтов и инертных материалов.

Отмечалась также важность научного сопровождения реализации проектов строительства и ремонта автомобильных дорог с применением других оптимальных и высокоэффективных инновационных технологий.

ЦЕМЕНТЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОГ

ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР В КАЧЕСТВЕ
ВЯЖУЩЕГО ДЛЯ ХОЛОДНОЙ
РЕГЕНЕРАЦИИ И УКРЕПЛЕНИЯ
ГРУНТОВ



БЫСТРАЯ ДОСТАВКА

ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ
НОРМАЛЬНОТВЕРДЕЮЩИЙ С ПУЦЗОЛАННОЙ
КЛАССА ПРОЧНОСТИ 32,5 ЦЕМ II/A-П 32,5 Н



Высокая стойкость
к проточным и
слабоминерализо-
ванным водам



Плавный
набор
прочности



Пониженное
водоотделение



Низкие деформации
усадки



Замедленное и низкое
тепловыделение



ПРЕИМУЩЕСТВА РАБОТЫ С ООО «АЗИЯ ЦЕМЕНТ»

Качественный продукт, зарекомендовавший себя в
сфере дорожного строительства

Прямой договор с производителем

Быстрые сроки доставки

Сертификаты и все необходимые документы,
подтверждающие качество продукции

Необходимые лабораторные испытания и оценка
качества продукции



азия цемент

г. Пенза, ул. Бакунина-Плеханова,
д. 20Б/34, 4этаж
e-mail: info@asiacement.ru
www.asiacement.ru
8 (800) 550-55-66
Звонок по России бесплатный

ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ДОРОГ

В конференции «Технологии дорожного строительства с применением минеральных вяжущих», состоявшейся в Волгограде, приняли участие представители дорожно-строительных организаций, производители и поставщики материалов, оборудования и дорожной техники. Организаторами конференции выступило ФКУ «Упрдор Москва - Волгоград» совместно с профильным интернет-журналом Rusem.ru.

В докладах и презентациях, представленных на конференции, было рассказано о виброукатываемых бетонах и цементобетонных покрытиях, укреплении и стабилизации грунтов, методах холодной регенерации, а также об использовании в дорожном строительстве минеральных вяжущих.

Согласно прозвучавшим экспертным оценкам, производство цемента набирает темпы – это следует из итоговых показателей 2021-го и первого квартала 2022 года.

Так, по словам генерального директора «ГС-Эксперт» Алексея Семенова, по результатам 2021 года в России произведено 59,9 млн тонн цемента, что на 7% больше уровня предыдущего периода. Рост производства цемента наблюдался практически во всех федеральных округах.

Наиболее высокие темпы роста выпуска цемента отмечены в Дальневосточном федеральном округе (+14,5% к уровню предыдущего года) и Сибирском федеральном округе (+13,7%). Что касается товарной негашеной извести, то ее производство в РФ за последние годы стабильно росло и по итогам 2021 года составило около 3 млн тонн (+5,6% к предыдущему году). Однако, по словам эксперта, на сегодняшний день Россия существенно отстает от других стран мира в области применения минеральных вяжущих для стаби-

лизации и укрепления грунтов. Так, объем потребления той же негашеной извести не превышает 50 тыс. тонн в год, или менее 1,5% от общего объема потребления товарной негашеной извести. Остальной объем продукции приходится на технологические нужды предприятий металлургии и химической промышленности, для производства ряда строительных материалов.

При этом в США для целей стабилизации и укрепления грунтов используется порядка 1,5–1,6 млн тонн негашеной извести, что составляет около 11–13% от общего объема ее применения. Тем не менее, до 2025 года в России планируется ввод в эксплуатацию не менее семи новых производственных объектов по выпуску негашеной товарной извести в объеме около 950 тыс. тонн в год.

Коммерческий директор FAE RUSSIA Дмитрий Донченко рассказал о преимуществах использования многофункциональных машин FAE при стабилизации грунтов. Такие машины способны осуществлять дробление и смешивание грунта со связывающим веществом на глубине до 50 см, благодаря подвижному ротору и камере дробления/смешивания с изменяемой геометрией.

Руководитель проектов в сегменте транспортной инфраструктуры компании Holcim Екатерина Хрищатая свой доклад посвятила строительству и

ремонту автомобильных дорог с использованием комплексных минеральных вяжущих: «Технология укрепления грунта с применением специальных комплексных минеральных смесей придает местным, в частности техногенным грунтам, свойство грунтобетонов для использования их в качестве слоев основания». По словам спикера, эта технология, повышающая несущую способность и долговечность слоев основания из местного природного грунта, существенно снижает объемы земляных работ.

Тему стабилизации дорожных оснований продолжил представитель компании Zirax Сергей Меркушов. Он также рассказал о защите асфальтобетонных и цементобетонных покрытий от влаги и пыли при помощи инновационных добавок. Отдельное внимание докладчик обратил на простоту использования новой технологии наряду со снижением затрат на ремонт дорожных покрытий и достижением экологического эффекта от ее применения.

Он заметил, что при обработке поверхности дорог дважды в год минеральным вяжущим с помощью обычной дорожной техники (поливальных машин), подрядные организации, занимающиеся обслуживанием трасс, могут не только существенно сэкономить, но и добиться того, что в процессе эксплуатации на дорожном покрытии не возникнет преждевременных повреждений и разрушений.

Учредитель компании «КОМКОР» Вячеслав Коростелев в своем докладе поделился с коллегами опытом применения технологии укатываемых бетонов, составляю-

щей частью которой является подготовка основания.

Интерес к технологии укатываемого бетона обусловлен преимуществами материала, среди которых экономия цемента и бетона при устройстве слоев жестких дорожных одежд, упрощение традиционного способа бетонирования, применяемого при строительстве дорожных одежд автомобильных дорог с высокой интенсивностью движения и грузонапряженностью.

«Наиболее распространенной основой для вяжущего в процессе работ по укреплению грунтов является цемент. Кроме прочных кристаллизационных связей, образующихся при гидратации цемента, для получения более высоких характеристик необходимо создавать дополнительные связи. Это происходит за счет добавления одной или нескольких видов добавок различного типа и происхождения, – пояснил докладчик. – Наибольшие результаты показывают комплексные вяжущие, состоящие из добавок различного типа, которые определяются путем лабораторного подбора».

Вячеслав Коростелев на примере нескольких объектов показал, каким образом происходит подбор наиболее эффективного состава вяжущего, сравнив значения ключевых показателей при определении физико-механических и температурно-влажностных характеристик. «На основании расхода вяжущего и его стоимостных показателей определяется экономическая эффективность каждого варианта из расчета на квадратный метр конструкции дорожной одежды», – заключил он.

Александр Вороньков, генеральный директор компании «Новые дороги», представил технологию строительства дорожного полотна, основанную на стабилизации грунта с помощью разработанной специалистами предприятия стабилизирующей добавки. Применение этой технологии заметно снижает расходы на строительство



основания дороги, поскольку значительно уменьшается необходимая толщина асфальтового слоя, что не сказывается на прочностных характеристиках.

Второй день конференции был посвящен практическому использованию технологий укрепления и стабилизации грунтов на объектах Волгоградской области. Состоялась техническая экскурсия по участку реконструкции федеральной трассы Р-22 «Каспий», где в настоящее время ведется устройство покрытия из цементобетона. Заместитель начальника ФКУ «Упрдор Москва – Волгоград», и. о. главного технолога управления Сергей Сенибабнов в ходе экскурсии подчеркнул, что такие покрытия в Волгоградской области существуют уже более 50 лет. В ведении Управления автомагистрали Москва – Волгоград, образованного в 1973 году, тогда находилось 894 км дорог, включая новую трассу М-6 (сегодня – Р-22). Значительная часть этой дороги была выполнена именно из цементобетона. Сегодня федеральные дорожники успешно возрождают традицию устройства бетонных покрытий, реконструируя и расширяя магистраль с применением новейших технологий и материалов.

«В этом году мы завершаем реконструкцию уже второго участка с таким покрытием – с 903 по 922 км. Первый участок (с 922 по 933 км) был сдан в эксплуатацию в 2017 году, и мы уже можем говорить о преимуществах при эксплуатации цементобетонного покрытия. Главное из них – это отсутствие ограничений по весовым нагрузкам.

Летом в Волгоградской области температура воздуха может прогреваться до 42°C (иногда и выше). В такие периоды на асфальтобетонных участках вводятся ограничения для большого транспорта, тогда как на эксплуатацию бетонного участка высокие температуры не влияют. И здесь ограничения не вводятся», – уточнил Сергей Синебабнов.

Безусловно, технология работы с цементобетоном непростая: она требует строгого соблюдения стандартов, а также их предварительной адаптации к природно-климатическим условиям региона. Но, как отметили участники конференции, применение ее в дорожной отрасли имеет довольно большие перспективы.

Подготовил
Григорий Демченко

ТЕХНОЛОГИИ СТАБИЛИЗАЦИИ И УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ

Темпы развития экономического потенциала любого государства немыслимы без увеличения добычи полезных ископаемых, роста промышленного и сельскохозяйственного производства при сокращении затрат на перемещение товаров в зоны реализации. Сокращение расходов на логистику требует новых подходов к инфраструктурным объектам – морским и речным портам, аэропортам и железнодорожным терминалам, логистическим центрам и соединяющим эти объекты автомобильным и железным дорогам.

В свою очередь, от увеличения несущей способности объектов инфраструктуры, сокращения сроков и стоимости их строительства, повышения долговечности сооружений во многом зависит эффективность логистических операций – важнейших составляющих всего хозяйственно-экономического комплекса в целом и каждого субъекта экономической деятельности в частности.

Эффективность решений этих задач, с учетом непрерывного роста стоимости и сокращения количества природных материалов, возможна только за счет разработки и применения новых материалов и технологий, современных образцов техники, а также повышения культуры производственного процесса, внедрения вновь появляющихся научно-технических разработок и непрерывного мониторинга результатов.

Одним из перспективных направлений в области строительства инфраструктурных объектов являются технологии, позволяющие в значительной мере повысить необходимые физико-механические и температурно-влажностные характеристики материалов, а также, что не менее важно, использовать существующие некондиционные грунты и отходы многих видов производств. Это в значительной мере позволяет расширить линейку используемых материалов, увеличить спектр их применения.

Технология стабилизации и укрепления грунтов – одно из направлений, связанное с добавлением в существующую смесь вяжущего в определенном количестве и определенного типа. Целью таких работ является достижение проектных физико-механических и температурно-влажностных характеристик. Как правило, если количество вяжущего не создает замкнутую, единую кристаллическую структуру, а только влияет на угол внутреннего трения φ и коэффициент внутреннего трения C , то процесс называется **стабилизацией** и в основном определяется такими характеристиками, как просадочность, пучинистость, однородность. Такое количество вяжущего обычно составляет менее 2% от массы грунта. При увеличении вяжущего свыше 2% создается целостная кристаллическая структура, в результате чего изменяются прочностные характеристики – прочность на сжатие, изгиб, модуль упругости, а также водонепроницаемость, водостойкость, трещиностойкость. Такой процесс называется **укреплением**.

Технологическая последовательность выполнения работ определяет несколько методов, из которых наиболее распространенным является **холодный ресайклинг**, заключающийся в проведении всех технологических операций – **распределение, перемешивание, уплотнение** – непосредственно на дороге. Сюда же следует отнести метод **приготовления смеси в**

грунтосмесительной установке, при котором добавляется процесс доставки смеси, а **распределение и перемешивание** производится на приобъектной площадке.

Таким образом, **технология стабилизации и укрепления грунтов** сводится к получению нового материала, обладающего заранее спроектированными физико-механическими характеристиками при воздействии на них температурно-влажностных режимов в течение определенного времени.

Проектировщик, используя эти данные, производит расчет конструкции дорожных одежд с учетом технического задания Заказчика по условиям эксплуатации объекта. Задача Подрядчика – получить на объекте слой дорожной одежды, характеристики которого полностью соответствуют проектному решению. Заказчик на протяжении гарантийного срока эксплуатации проводит мониторинг слоя дорожной одежды с анализом полученных данных.

Однако, как показывает практика, использование этой технологии часто приводит к ряду проблем, причины которых связаны с недостаточной качественной реализацией работ на различных этапах, а именно:

Проектирование

1. Определение типа исходного материала

Определять тип материала, подлежащего укреплению или стабилизации, необходимо в зависимости от каждого конкретного объекта. При ремонте, как правило, сначала определяют несущую способность существующей дороги, что проще всего выполнить с помощью пенетрометра. По показателям проницающей способности, модуля

упругости и СВР выделяются однотипные участки на всей протяженности. По ним берутся керны и шурфы, по которым и определяется состав грунта.

Состав грунта различается по минералогическому и гранулометрическому составам, и его условно можно разделить на четыре основных вида: крупнообломочный, мелкообломочный, мелкодисперсный пылеватый, отталкивающий воду (взвеси), а также мелкодисперсный пылеватый, удерживающий воду (коллоидный). На практике чаще всего грунты встречаются не в чистом виде, а в различных комбинациях.

2. Определение гранулометрического состава

Полученные в результате отбора грунта образцы не всегда соответствуют материалу, если бы он был получен при работе ресайклера или фрезы. Поэтому при определении гранулометрического состава его необходимо доизмельчить, а в случае добавления в дорогу для соблюдения высотных отметок дополнительного материала общий гранулометрический состав должен быть максимально приближен к оптимальному. Следует учесть, что при производстве работ гранулометрический состав можно регулировать за счет скорости движения ресайклера, скорости оборота барабана и числа проходов. От гранулометрического состава во многом зависит расход вяжущего.

3. Определение максимальной плотности и оптимальной влажности

Максимальная плотность и оптимальная влажность – важнейшие характеристики укрепляемого материала. Увеличение плотности повышает такие показатели, как прочность на сжатие и прочность на растяжение, а снижение влажности уменьшает пористость структуры, что позволяет добиться более высоких показателей по водостойкости, морозостойкости. Поэтому усилие, прилагаемое к образцам при формовке, должно

Цемент		Без добавок
Цемент	Органические	Битумная эмульсия, вспененный битум
Цемент	Минеральные	Шлаки, золы уноса
Цемент	Полимерные	Растворимые, ретиспергируемые полимеры

определяться в каждом конкретном случае, и в большой степени зависит от типа грунтов, входящих в состав укрепляемой смеси, от типа и характеристик вяжущего, используемого в смеси, и технических параметров уплотнительной техники, применяемой при производстве работ. Современные уплотнительные механизмы с учетом их характеристик по весу и по вибрационным режимам позволяют создавать уплотняющую нагрузку до 50–65 кг/см², что соответствует 30–40 МПа при уплотнении на прессе.

Оптимальная влажность и максимальная плотность также меняются в зависимости от типа вяжущего. При использовании в качестве вяжущего цемента или цемента с добавлением минеральных добавок (шлаки, золы уноса) оптимальная влажность увеличивается, а максимальная плотность падает, поскольку часть влаги уходит на гидратацию цемента. То же самое происходит и при использовании в качестве вяжущего цемента совместно с битумной эмульсией. В этом случае часть влаги расходуется на гидратацию цемента, а еще некоторая часть, соединяясь с цементом, участвует в распаде эмульсии. Тогда максимальная плотность снижается еще больше, в том числе и из-за ограниченной возможности приложить усилие уплотнения выше 7–15 МПа, чему способствуют свойства самой битумной эмульсии.

Для увеличения максимальной плотности и снижения оптимальной влажности применяют полимерно-минеральные добавки, уже входящие в состав цемента. Полимерная составляющая часть добавки позволяет получить пластифицирующий, водоредуцирующий и водоудерживающий

эффект, а минеральная часть способствует увеличению активности цемента. Это и позволяет получить высокие показатели по водостойкости, морозостойкости и долговечности.

4. Определение типа вяжущего

Наиболее распространенной основой для вяжущего при укреплении грунтов является цемент (в чистом виде его целесообразно применять при стабилизации). При укреплении грунтов, кроме прочных кристаллизационных связей, образующихся при гидратации цемента, для получения более высоких характеристик необходимо создавать дополнительные связи. Это происходит за счет добавления одной или нескольких видов добавок различного типа и происхождения, которые можно разделить по следующему принципу (см. табл).

Тип вяжущего выбирается исходя из вида грунта, требуемых характеристик укрепленного материала, условий эксплуатации объекта. Наибольшие результаты показывает комплексное вяжущее, состоящее из добавок различного типа.

Выбор типа вяжущего необходимо осуществлять на основе лабораторного подбора, сравнивая полученные характеристики для каждого конкретного объекта.

5. Определение количества вяжущего

Количество вяжущего определяется лабораторным подбором по каждому виду. На основании построенных графиков определяется, сколько процентов вяжущего каждого типа необходимо для получения требуемого проектом показателя марочной прочности – М10, М20, М40, М60, М75. Целесообразно этот показатель определять на 7-е сутки при хранении

образцов в воздушной среде при 100% влажности.

6. Определение физико-механических и температурно-влажностных показателей материала при установленной марочной прочности и оценке критерия долговечности

При расчете конструкции дорожной одежды Проектировщику для оценки материала, в принципе, нужно всего лишь несколько показателей: расчетный модуль упругости, коэффициент долговечности, теплопроводность. А для сравнительной характеристики укрепленных материалов целесообразно знать значительно большее количество показателей, основными из которых являются:

- прочность на сжатие;
- прочность на растяжение;
- водонасыщение
- модуль упругости при трехосном сжатии;
- водостойкость;
- трещиностойкость;
- циклическая прочность;
- температуростойкость.

При проектировании состава укрепленных грунтов важно не только получить характеристики на момент испытаний, но и определить изменения характеристик во временном режиме, прогнозируя изменения температурно-влажностного и динамического воздействия. Точность проектирования имеет большое значение для получения прочностных характеристик конструкции дорожной одежды, ее долговечности и экономической эффективности как при строительстве, так и при эксплуатации объекта.

7. Определение экономической эффективности применения технологии укрепления на основе сравнительных вариантов

Для определения экономической эффективности применения того или иного типа вяжущего необходимо иметь контрольный образец, который, как правило, выполняется с использованием цемента, без добавок ICSEM 42.5Н и двух-трех вариантов вяжущего с подобранными для исходного

грунта видов добавок. Установив расход каждого типа вяжущего для получения проектной марочной прочности и сравнив значения ключевых показателей при определении физико-механических и температурно-влажностных показателей, выбирается наиболее эффективный тип вяжущего. А на основании расхода вяжущего и его стоимостных показателей определяется экономическая эффективность каждого варианта из расчета на квадратный метр конструкции дорожной одежды.

8. Определение изменений физико-механических и температурно-влажностных показателей материала в процессе эксплуатации объекта

Мониторинг за изменениями показателей дорожного полотна

от проектных в значительной мере способствует оптимальному принятию решений при проектировании аналогичных объектов в дальнейшем. В основном он сводится к измерению модуля упругости, контролю над колеобразованием, анализу развития трещин и изменению вертикальных отметок.

Производство работ

Производство работ сводится к выполнению следующих этапов:

1. Подготовка основания.
2. Дозирование и распределение вяжущего.
3. Перемешивание с контролем режима влажности.
4. Предварительное уплотнение.
5. Планировка в отметки.
6. Окончательное уплотнение.
7. Защита уложенного слоя.



Фото 1



Фото 2



Фото 3



Фото 4

Заключение

Существующая база нормативных документов, регламентирующих работы по технологии холодного ресайклинга, – принятые ПНСТ, ГОСТы, ОДМ – лишь частично решает вопросы, возникающие при реализации технологии и, как правило, документы нацелены на решения определенных технологических решений или связаны с определенным видом грунта или типом вяжущего. Поэтому возникающие в некоторых случаях разночтения или противоречия не позволяют Проектировщику, Подрядчику и Заказчику принимать наиболее эффективные решения. Учитывая, что сама по себе технология изначально подразумевает использование большого количества входных параметров, целесообразно не стандартизировать определенные ситуации, а разработать методологию принятия решений по технологии в целом, что позволит получить накопительную базу данных как по различным типам грунтов, так и по различным типам вяжущего. Это в значительной мере позволит более эффективно применять технологию укрепления грунтов и выбирать наиболее оптимальные решения и Проектировщику, и Подрядчику, и Заказчику.

Примеры

Фото 1-2. Объект а/д Керчь-Симферополь на участке Феодосия – Старый Крым (2015 г.). Толщина укрепленного слоя 27 см. Из них 6 см – АГБ, 14 см – ЩПС, 7 см – суглинок. Для укрепления применялось вяжущее – цемент, модифицированный полимерно-минеральной добавкой «НИКОФЛОК». Расход 20 кг на 1 кв. м, в том числе «НИКОФЛОК» – 8%. Сверху укладывался асфальтобетон К/з – 5 см, М/з – 5 см. Срок эксплуатации на данный период – 7 лет. При вскрытии полотна дороги виден укрепленный слой, характерной особенностью которого, как видно по следам зубьев экскаватора, является его упругая вязкость. Просадок, колеяности, трещин за период эксплуатации не наблюдалось. Модуль упругости по отношению на начало строительства не изменился.

Фото 3-4. Причальный комплекс «КГС-МОЛЬ», порт Темрюк (2014 г.) Переувлажненные грунты; два слоя:

1-й слой: суглинок тяжелый (число пластичности – 19), иловые включения – 5%. Добавление известкового щебня марки 300 в количестве 30%. Толщина укрепленного слоя – 35 см. Для укрепления применялось вяжущее – цемент, модифицированный полимерно-минеральной добавкой

«НИКОФЛОК». Расход 32 кг на 1 кв. м, в том числе «НИКОФЛОК» – 10%.

2-й слой: известковый щебень марки 300 фракции 5–20 мм. Толщина укрепленного слоя – 30 см. Вяжущее – цемент, модифицированный полимерно-минеральной добавкой «НИКОФЛОК». Расход 30 кг на 1 кв. м, в том числе «НИКОФЛОК» – 10%.

Срок эксплуатации на данный период – 8 лет. При строительстве принято решение не устраивать покрытие из бетона и оставить укрепленный слой, выполнив поверхностную обработку. Характерной особенностью укрепленного слоя, как видно по выпилу, является его упругая вязкость. Просадок, колеяности, трещин за период эксплуатации не наблюдалось. Модуль упругости по отношению на начало строительства повысился на 15%. Прочность на сжатие увеличилась на 30%, прочность на изгиб – на 25%.

В.А. Коростелев, учредитель компании «КОМКОР»

КОМКОР

350051, Краснодар
ул. Офицерская, д. 37/1, пом. 17
тел: +7 918-210-00-24
komor001@gmail.com
www.nicoflok.ru

СОВРЕМЕННЫЕ БИТУМОПРОИЗВОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАДЕЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Технологическая ценность битума заключается в его гидроизолирующих, вяжущих и защитных свойствах, а также химической стойкости к коррозии различных строительных материалов, что и определяет его широкое применение во многих хозяйственных отраслях. Этот универсальный продукт играет важную роль и в производстве асфальтобетонных смесей для создания покрытий автомобильных дорог и взлетно-посадочных полос аэродромов. Поэтому особое внимание уделяется современным решениям в области битумных технологий, а также разработке инновационных битумопродуктов, используемых в транспортном строительстве.



Этой теме и посвящено интервью **Ивана Иванова**, начальника управления развития компании «Газпромнефть – Битумные материалы».

– Иван Борисович, расскажите, пожалуйста, какие виды битумных материалов наиболее востребованы сегодня в дорожно-строительной отрасли?

– Каждый битумопродукт (а их очень много!) рассчитан на ту или иную конкретную задачу. Например, одним из широко применяемых материалов является битумно-полимерная стыковочная лента. Ее стоимость в общей смете строительства дороги минимальна, а вот эффективность практического использования – налицо. Так, причиной преждевременного разрушения дорожного покрытия довольно часто становятся стыки между полосами уложенного асфальта или в сопряжениях с трамвайными путями. Проникающая в них влага со временем начинает разрывать покрытие. Уже через год-два после строительных или ремонтных работ могут появиться трещины, их приходится оперативно заделывать, что влечет за собой немалые затраты средств, сил и времени. Исключить подобную проблему можно еще на стадии реализации объекта с помощью определенных технических решений, одним из которых

и является применение полимерной стыковочной ленты, способной надолго обеспечить надежное и герметичное соединение.

При этом важно добавить, что дорожное строительство предусматривает целый ряд самых различных решений с использованием других битумопродуктов и, конечно же, битумных вяжущих, без которых невозможно создать покрытие, соответствующее современным требованиям. Поэтому наш Научно-исследовательский центр (НИЦ) в Рязани занят постоянным поиском новых технологий, а с 2016 года в периметр битумного бизнеса «Газпром нефти» включено и инновационное предприятие «НОВА-Брит» в Смоленской области, имеющее всю необходи-

мую инфраструктуру для выпуска, хранения и отгрузки премиальных продуктов. Линейка материалов на сегодняшний день включает свыше ста наименований только битумопродуктов марки «Брит», многие из которых не имеют аналогов. Помимо битумно-полимерных стыковочных лент, это различные виды герметиков, мастик, пропиток, праймеров, а также защитно-восстановительные составы, эмульсии, «жидкая резина» и др.

Например, защитно-восстанавливающие составы (ЗВС) позволяют продлить срок службы текущего дорожного покрытия без снятия верхнего слоя и укладки нового.





А вот для обработки деформационных швов используют специальную мастику низкой вязкости и горячего применения. При этом состав непременно должен соответствовать конкретным условиям района эксплуатации.

– Известно, что, помимо объектов дорожной отрасли, а также промышленно-гражданского строительства, битумопродукты широко востребованы и в аэродромной инфраструктуре. Имеют ли они свои особенности?

– Инфраструктура аэропортов диктует свои правила, связанные со строгой последовательностью производства работ и неукоснительным соблюдением довольно жестких требований к применяемым материалам. Особенно это касается взлетно-посадочных полос (ВПП), где нагрузки на покрытие значительно превышают воздействие автомобилей на дорожное полотно.

Здесь необходимо соответствие качества применяемых материалов самому высокому уровню, поскольку это напрямую связано с безопасностью. Воздействие от вибраций авиационных двигателей на покрытие и деформационные швы может привести к образованию





дефектов, трещин, выкрашиванию. В свою очередь, случайное попадание инородных частиц в мотор самолета может привести к катастрофическим последствиям. Поэтому для сохранения целостности полотна необходимо герметизировать даже малейшие трещины, исключить доступ влаги и предотвратить растрескивание поверхности.

Поскольку условия работы аэродромных покрытий в различных климатических поясах принципиально отличаются друг от друга, наши специалисты разрабатывают рецептуры материалов с учетом проектных нагрузок конкретных аэропортов и особенностей регионов. Например, для устройства ВПП воздушной гавани Тобольска строители применили комплексное решение – эффективно работающий при низких температурах герметик марки «Брит НОРД», герметик БП-Г50 и полимерную грунтовку, защищающую железобетон от проникновения избыточной влаги и преждевременного разрушения.

И мы продолжаем адаптировать рецептуры битумной продукции под особенности конкретных аэропортов, предлагая собственную экспертизу и технологии строительства. На сегодняшний день битумные материалы «Газпром нефти» использовались для строительства взлетно-посадочных полос

и вспомогательных территорий более чем в 60 аэропортах, включая Шереметьево в Москве, аэропорты Перми, Алма-Аты (Казахстан), Белграда (Сербии), а также в городе Форталеза в Бразилии.

Отдельная история связана с разработкой защитно-восстановительного состава «Брит». Ремонтируя швы и трещины покрытия магаданского аэропорта Сокол, специалисты обратили внимание на то, что авиаторы ежегодно закупают достаточно дорогой немецкий защитно-восстановительный состав на основе битума. Это и стало основанием для создания не менее качественного отечественного продукта. Исследования, проведенные совместно с Московским автомобильным институтом, показали, что «Брит ЗВС» на треть снижает поглощение воды асфальтобетонном и позволяет продлить срок эксплуатации дороги на два-четыре года.

– Адаптированы ли продукты, которые используются при реализации проектов инфраструктуры аэродромов, под дорожную отрасль? Если да, то идет ли речь о более высокой цене на такие материалы?

– Если в качестве примера взять вышеупомянутый ЗВС «Брит», то он успешно прошел опытно-промышленную эксплуатацию на автодорогах нескольких областей и

был одобрен Росавтодором. В свою очередь, стыковочная лента «Брит» применялась при строительстве Западного скоростного диаметра в Петербурге и реконструкции Тверской улицы в Москве.

В целом линейка продуктов, разработанных специально для авиационных инфраструктурных объектов, похожа на автодорожную. Это и полимерно-битумные вяжущие, и стыковочные ленты, и защитно-восстановительные составы, а также мастики и пропитки для бетонных поверхностей. При решении схожих задач и набор материалов будет практически одинаковым, а значит, не отразится на экономической составляющей.

Хотя для освоения новых сегментов рынка важно не только адаптировать к ним уже имеющиеся продукты, но и разрабатывать уникальные материалы. В качестве такого примера можно назвать защитный состав «Брит» для ДИУ-сегмента, который предохраняет от разрушения и улучшает внешний вид асфальтобетонных покрытий с относительно небольшой нагрузкой: на парковках и стоянках, тротуарах, пешеходных дорожках и спортплощадках, придомовых территориях и автодорогах с низкой интенсивностью движения. Специально подобранные активные компоненты размягчают тонкий слой старого затвердевшего асфальта, проникают в поры и мелкие трещины и тем самым предотвращают проникновение воды и дальнейшее разрушение асфальта.

То есть наличие собственного сырья и научно-производственный потенциал компании позволяют разрабатывать и производить широкий ассортимент инновационных отечественных продуктов с учетом российских и международных нормативных требований. Поэтому наши битумные материалы и находят применение в самых различных областях строительства, включая реализацию стратегически важных инфраструктурных проектов.

IX МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИКА, ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ»

В РАМКАХ ВЫСТАВКИ CTT EXPO

25–26
МАЯ 2022

Организатор конференции



INTERNATIONAL
ASSOCIATION OF
FOUNDATION
CONTRACTORS

10 ЛЕТ 2022

МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ
ФУНДАМЕНТОСТРОИТЕЛЕЙ

Генеральный спонсор
конференции



Спонсоры конференции

MALININ
GROUP



Официальная поддержка



миц строительство
научно-исследовательский центр



МОСКВА

МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»,
ПАВИЛЬОН 3,
ОТЕЛЬ «АКВАРИУМ»

Генеральные информационные партнеры



12+

www.fc-union.com,
info@fc-union.com,
+7 (495) 66-55-014,
+7 925 57-57-810

СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ

СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ЭКСПЕРТ

БИТУМНЫЕ ТЕРМИНАЛЫ И БИТУМОХРАНИЛИЩА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Когда речь заходит о битумных терминалах и хранилищах битума, то, помимо капитальных затрат, интерес здесь представляют четыре аспекта: энергетическая эффективность, сохранение качества продукта, безопасность и экологичность.

Вопрос энергетической эффективности является одним из наиболее важных и сложных.

Общие затраты энергии состоят из затрат на нагрев продукта, технологического оборудования и на компенсацию тепловых потерь.

На терминалах сезонного хранения и у битумохранилищ асфальтобетонных заводов, доля тепловых затрат в общем энергопотреблении (в соответствии с данными мониторинга ООО «ЭБТ») составляет от 50% и определяется принятой технологией и внешними факторами.

Расчетно-теоретические затраты на нагрев одной тонны битума в диапазоне от температуры окружающей среды до технологической 160°C составляют около 92 Мкал, с учетом тепловых потерь в 20%.

На практике затраты превышают минимально необходимые более чем в 3–4 раза. Увеличение затрат связано с ростом тепловых потерь, причинами которых являются:

1. Организационные факторы (в результате отличия фактической производительности отгрузки от производительности оборудования);
2. Недостаточная тепловая изоляция оборудования (резервуаров, трубопроводов, арматуры);
3. Неверно выбранный технологический режим нагрева.

Наиболее распространенной технологией работы битумных терминалов является технология с использованием догревочных емкостей (емкости интенсивного нагрева), где высокотемпературный нагрев осуществляется в отдельных технологических агрегатах. Агрегаты, чередуясь, выполняют функцию нагрева, а далее работают как емкость готовой продукции. На долю емкостей интенсивного нагрева и связанного с ними оборудования приходится до четверти всех теплоотдающих поверхностей. При этом, в отличие от битумохранилища, потери тепла у догревочных емкостей намного интенсивнее на единицу продукта.

Удлинение процесса подготовки битумов приводит не только к росту энергозатрат, но и к увеличению воздействия негативных факторов на качество битумов.

Для сокращения скорости старения вместо горизонтальных резервуаров рекомендуется использовать вертикально расположенные, у которых площадь контакта с кислородом меньше.

Вопросы безопасности технологического процесса для терминалов с догревочными емкостями актуальны каждый день и связаны с процедурами внутритерминальной перекачки из хранилищ в емкости интенсивного нагрева. Это вопросы возможных переливов при за-

полнении, а также возможных перегревов при опустошении догревочных емкостей.

Кроме того, конструкция резервуаров хранения такова, что в районе заборных патрубков возможен рост давления, при недостаточном прогреве продукта и при длительной неправильной эксплуатации увеличивается риск нарушения герметичности.

Значительное количество перекачек на терминалах с традиционной технологией становится причиной высоких нагрузок на экологию.

Вредные выбросы считают по количеству загрязненного воздуха, вытесняемого из резервуара в атмосферу при его заполнении (это называется «большим дыханием резервуара»), нагрев продукта становится причиной «малых дыханий».

На терминалах с догревочными емкостями общая вместимость парка как минимум два раза проходит операции перекачки: сначала при заполнении резервуаров хранения, а затем при перекачке битума в емкости интенсивного нагрева. Фактически «большое дыхание терминала» с такой технологией равно двукратному объему резервуарного парка.

Таким образом, вопросы снижения энергозатрат, сохранения качества битума, повышения безопасности и экологичности лежат в области сокращения теплоотдающих поверхностей и уменьшения числа перекачек (объемов внутризаводского транспортирования). Такой подход позволит также снизить капитальные затраты на строительство терминала.

Автономные резервуары с возможностью быстрого отключения и запуска в работу – это технологическое будущее битумных терминалов.

Переход от традиционного подхода к экологичным терминалам заключается в использовании эффективных внутренних устройств. Система внутреннего нагрева «Купол» от ООО «Энергоэффективные Битумные Технологии» является примером такого подхода. Внутреннее устройство позволяет осуществлять две технологические операции (предварительный нагрев и высокотемпературный нагрев) внутри резервуара большого объема. Напрямую из резервуара битум отгружается в автобитумовозы или используется в технологическом процессе приготовления асфальтобетонных смесей, полимерно-битумных вяжущих и прочего. Поступление битума во внутреннее устройство из основного объема резервуара происходит самотеком. Исключаются догревочные емкости и связанное с ними оборудование: насосы, арматура, датчики температуры и уровня, трубопроводы, фундаменты и прочее, что снижает капитальные затраты от 10% и площадь терминала.

До 26% сокращаются площади теплоотдачи, а потери на втором этапе нагрева становятся полезными, так как тепло от поверхности внутреннего устройства обеспечивает предварительный прогрев битума в основном объеме хранения резервуара.

Системой «Купол» может быть оборудован как каждый резервуар, так и один, выполняющий функцию догревочной емкости (рабочий резервуар). В этом случае подача битума осуществляется из соседних – по мере расходования битума из рабочего резервуара. Такая схема позволяет до 70% битума подавать самотеком, что обеспечивает как экономию энергии, так и сокращение вредных выбросов: два



резервуара работают как сообщающиеся сосуды, при этом большого дыхания не происходит. Таким образом, можно до 2 раз сократить выбросы и практически исключить вероятность переливов.

Площадь контакта битума с кислородом во внутреннем устройстве в 10–50 раз меньше, чем в догревочных емкостях, что пропорционально площади способствует замедлению процесса старения битумов.

На сегодняшний день компанией «ЭБТ» реализовано 17 объектов с системами внутреннего нагрева битумов «Купол» (в том числе одна в г. Русе, Болгария), производительностью от 50 до 250 тонн в сутки для резервуаров от 1000 до 5000 тонн. Использование предлагаемого подхода является идеальным решением для технического перевооружения нефтебаз, поскольку здесь не требуется установки дополнительных емкостей, а вся технология разме-

щается внутри существующего резервуара.

Первый битумный терминал, спроектированный, построенный и работающий по технологии внутреннего нагрева битумов «Купол» (без догревочных емкостей), в 2022 году открыл свой третий сезон. В 2021 году были достигнуты показатели по затратам энергоносителей на полный цикл «приемка – хранение – выдача»: 25 кубометров газа и 5,96 кВт на тонну (что в ценах 2021 года составляет чуть менее 250 руб/тонну). При этом имеется потенциал дальнейшего снижения энергозатрат на 30–40% при решении вопроса интенсификации отгрузок продукции (расширение рынка сбыта). Даже несмотря на это, битумный терминал с системой Купол относится к классу энергетической эффективности А и в 2 раза по экономичности превосходит терминалы с традиционной технологией.

26 – 27 мая 2022

Hyatt Regency Екатеринбург

Екатеринбург • РОССИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

- **СОСТОЯНИЕ РЫНКА БИТУМОВ И ПБВ В РОССИИ И ИХ ПЕРСПЕКТИВЫ.**
- **ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ БИТУМНЫХ ТЕРМИНАЛОВ, РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКОВ ХРАНЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ЗАВОДОВ.**
- **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ ДЛЯ БИТУМНОГО РЫНКА.**
- **И МНОГОЕ ДРУГОЕ.**

В рамках конференции пройдет технический визит на Уральский битумный терминал компании TA Group.



info@3k.events
+7 (495) 150-55-63
bitumen.3k.events



Производство



Сервис



Гарантия



ЗАВОДЫ

- Эмульсионные установки
- Установки для производства ПБВ (PG)
- Реакторы битумных композиций
- Грунтосмесительные установки
- Установки для приготовления солевого раствора
- Емкости, мешалки, комплектующие



ЯМОЧНЫЙ РЕМОНТ

- Установка пневмонабрызга
- Термос-бункер для асфальтобетона
- Рециклер асфальтобетона
- Гудронатор
- Кохер для литого асфальтобетона



ЗАЛИВЩИКИ ШВОВ

- Самоходные
- Прицепные
- Электрические
- Гидравлические
- Ручные



198320, Санкт-Петербург,
Кингисеппское ш., д.55



+7 (812) 741-02-65



info@npf-bastion.ru



www.npf-bastion.ru



БИТУМЫ И ПБВ 2022

X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

6 сентября 2022
Москва

СКИДКА
ПО ПРОМОКОДУ
DORVEST

 +7 (495) 276-77-88
 org@creon-conferences.com
 creon-conferences.com



ВЯЖУЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ ТЯЖЕЛЫХ НАФТЕНОВЫХ НЕФТЕЙ РОССИИ – ЭТО ТОЛЬКО РАЗГОВОРЫ ИЛИ УЖЕ РЕАЛЬНОСТЬ?

Технологические режимы переработки нефти, на которых сейчас работают все ведущие НПЗ российские ВИНК, уже давно и прочно отработаны не только по групповому составу получаемой нефти, но и по способам ее переработки. Получать тяжелую нефть с плотностью выше $0,870 \text{ г/см}^3$ по трубопроводной системе не то чтобы нельзя, просто ее надо будет разбавлять более легкими сортами, снижая плотность до допустимой для прокачки ($0,870 \text{ г/см}^3$). А это кардинально изменит и получаемые темные выходы с вакуумного блока АВТ.

Тяжелую нефть можно доставлять по железным дорогам и компаундировать ее уже непосредственно на базе товарно-сырьевого производства НПЗ. Однако это влечет за собой капитальные вложения в строительство/реконструкцию железнодорожных эстакад слива нефти, которые, если и были на производстве, уже давно не используются, поскольку сырье практически на 100% доставляется по трубе, за исключением буквально двух-трех крупных НПЗ, получающих по железной дороге газовый конденсат. А это само по себе диаметрально противоположно процессу получения качественных вяжущих материалов, и эстакады, приспособленные под слив газового конденсата, не смогут работать на сливе нефти с плотностью выше $0,9 \text{ г/см}^3$ без дополнительной доработки.

Если учесть, что производство вяжущих материалов для дорожного строительства суммарно составляет порядка 3–3,5% от общего числа выпускаемых нефтепродуктов, то овчинка выделки не стоит. Поэтому не стоит ждать от ВИНК быстрого решения данной проблемы. Даже если завтра (пофантазируем) НПЗ при государственном участии будет приказано «повысить качество выпускаемых битумов» (опустим подробности) и ВИНКи, попросив дотации из бюджета, сразу приступят к реализации данной программы, то результат, по самым оптимистичным прогнозам, мы увидим не ранее чем через три года. С разработанными месторождениями сверхвязкой нефти, доказано пригодными для производства качественных вяжущих материалов (КВМ), на

сегодняшний день связаны ПАО «Лукойл» (с Ярегским месторождением) и ПАО «Татнефть» (с Ашальчинским месторождением). И, соответственно, по логике существования ВИНК, только они в рамках своей структуры могут максимально экономически эффективно перерабатывать свою нефть для производства КВМ.

Как только возникнет вопрос переработки нефти «Лукойла» и «Татнефти» на НПЗ «Роснефти» или «Газпромнефти», то тут же встанет и вопрос продажи этой нефти от одного другому, начнется оперирование мировыми ценами на нефть. И «Газпромнефть», на мой взгляд, самая гибкая ВИНК по битумным материалам сегодня, столкнется с определенными трудностями получения нефти от сторонних производителей.

Кроме того, для правильной переработки тяжелой нефти в КВМ по факту надо создавать параллельное основное производство, желателен без смешения с основным, иначе все это не имеет смысла (будет, конечно, незначительно улучшение группового состава, но не настолько, насколько это можно связать с капвложениями и изменениями технологических регламентов крупных предприятий).

Очень показательным в этой связи является опыт известной компании Nynas, которой пришлось кардинально пересмотреть подход к сырьевой корзине, чтобы выйти хотя бы на показатели, близкие показателям продукции, которую они выпускали до тех пор, пока

нефть с венесуэльского месторождения Laguna не попала в 2018 году под санкции. (Предприятие после этого сменило владельцев.) В аналитических отчетах Nynas «Crude Flexibility. Option stoin crease potential crudes. 23/03/2020» («Сырьевая гибкость. Варианты повышения сырьевого потенциала») прямым текстом отмечается, что «изменение сырьевого ассортимента имеет эффект домино. Влечет за собой изменение технологии и инфраструктуры, свойств получаемого продукта, значительные экономические аспекты». В числе основных моментов сложности перехода на иной состав сырья приводится следующее:

1. Более низкие температуры вспышки требуют других емкостей для хранения нефти.
2. Разные виды сырой нефти могут давать разные типы дистиллятов, которые могут влиять на характеристики обогащения нафтеннов.
3. Необходимость компаундирования сырья влияет на парк хранения (необходимость хранения нескольких видов сырья, а также затраты на сам процесс компаундирования и контроля за ним).
4. Разные сорта сырья придают битуму разные свойства и требуют получения более сложных смесей.
5. Изменение свойств сырья ведет к изменению свойств гидроочищенных базовых масел.
6. И так далее.

Nynas для достижения статуса производителя лучших вяжущих материалов и нафтенных масел перепробовала нефти с месторождений всего мира, включая РФ, в том числе и знаменитую Ярегскую нефть (отказ – из-за сложностей в логистике). Компания выработала свой непростой подход к оценке сырья, который заключается в определенном соотношении динамической вязкости при 135°C , вакуумного остатка при 400°C и 500°C , пенетрации при 25°C этих остатков и выхода легких фракций с температурой

кипения < 220°C. Идеальным сырьем для компании считается нефть Laguna из Венесуэлы, под которую Nynas сейчас компаундирует получаемое сырье. Одним из компонентов сырья для Nynas сегодня является мазут марки M-100 одного из российских НПЗ, используемый как компонент, «утяжеляющий» более легкие нефти, снижающий выход светлых и повышающий выход тяжелых остатков, а также улучшающий работу вакуумного блока.

Из российских нефтей с плотностью выше 0,9 г/см³ под требования Nynas очень хорошо подходят нефти знаменитого, благодаря Петербургу, Ярегского месторождения, принадлежащего ПАО «Лукойл», и Ашальчинского месторождения, принадлежащего ПАО «Татнефть». Причем, на мой взгляд, Ашальчинская нефть для КВМ подходит немного лучше Ярегской.

В РФ уже начата работа по использованию сверхвязких нефтей для производства КВМ. На ООО «Ярославский опытно-промышленный нефтемаслозавод им. Д.И. Менделеева» (Ярославский ОПНМЗ) осенью прошлого года был проведен опытно-промышленный пробег по переработке тяжелой нафтенной нефти Ярегского месторождения. В результате получена, помимо вакуумного остатка (гудрона), широкая (нафтенная) масляная фракция (ШМФ), которая показала себя как прекрасный пластификатор для модификации битумов, позволяющий при минимальных дозировках достигать очень хороших результатов на низких температурах.

При этом ШМФ очень хорошо переносит старение, как краткосрочное (RTFOT), так и длительное под давлением (PAV), существенно не изменяя свойств полимерно-битумных композиций (получали марки PG 64-40 с дозировкой ШМФ не более 5-6%). Но основным полученным материалом в нашем конкретном случае, конечно же, является тяжелый вакуумный остаток или «малопарафинистое битумное вяжущее» (МПБВ).

Групповой состав МПБВ по методу SARA (рис. 2) показывает очень

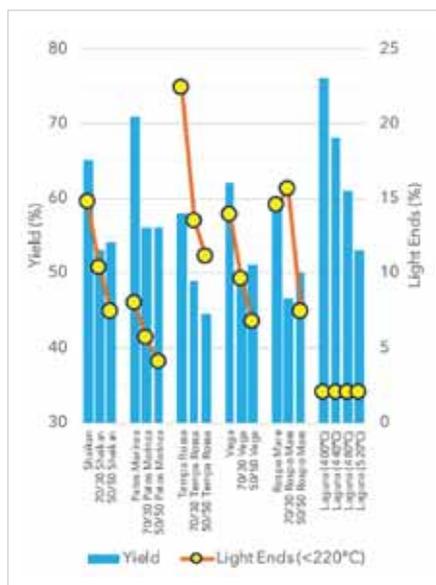


Рис. 1. Пример сравнения нефти Laguna при разной глубине вакуума (крайний справа) с нефтями и компаундами 30% и 50% нефтей Европы и Ближнего востока. (Голубые полосы – это выход темного остатка при 500°C+, желтые точки – это легкие фракции <220°C)

высокое содержание смол, превышающее содержание ароматики, что делает его более устойчивым к старению. Предварительные исследования работы гудрона с БНД 70/100 различных заводов показывают улучшение усталостной характеристики по методу LAS

(Linear Amplitude Sweep) при концентрации 5%, 10%, 15% и 20% МПБВ в битуме.

Достигалось, соответственно, улучшение показателя усталостной характеристики (отношение компонент А/В): при 5% МПБВ – на 6-8%, при 10% МПБВ – 33-41%, при 15% МПБВ – 38-45%, а при 20% МПБВ – до 80%. Также наблюдалось улучшение дуктильности после RTFOT примерно на 30-40%, в зависимости от дозировки. Но само такое улучшение дуктильности наблюдалось только при дозировках МПБВ в битуме свыше 10%. Особо хочу отметить, что сейчас речь идет о не полимер-модифицированных битумах, а о простой механической смеси БНД и МПБВ.

Еще одним достоинством МПБВ является его работа в качестве пластификатора для производства ПБВ (ПМБ). Он, конечно, уступает в низкотемпературном пределе ШМФ, но прекрасно справляется с температурами хрупкости до -28 ... -30°C. Сохранение достаточного количества масляных фракций в своем составе дает возможность СБС-полимеру набухать

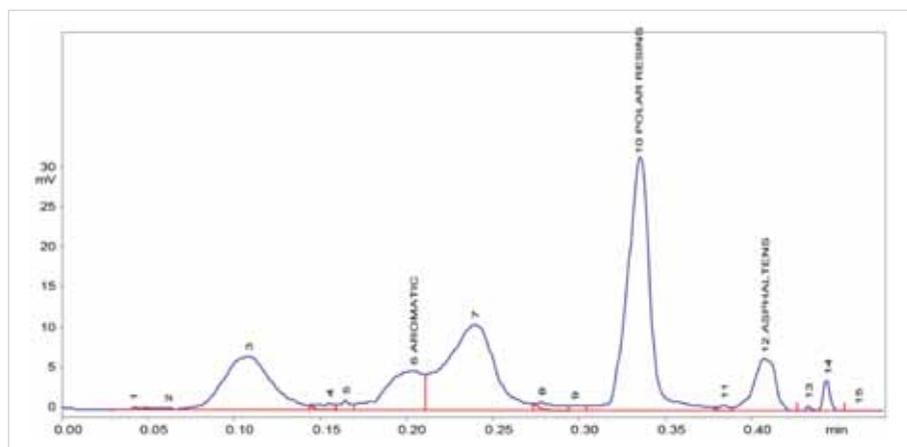


Рис. 2. Групповой состав МПБВ по методу SARA

Peak No.	Win No.	Ret. Time [min]	Area	Resp. - Fact.	Area%	Name
3		0.108	6830	0.000	16.95	SATURATES
6	2	0.204	14833	1.000	36.81	AROMATIC
10	3	0.335	15385	1.000	38.18	POLAR RESINS
12	4	0.408	3248	1.000	8.06	ASPHALTENS
					40295	100.000

Табл. 1. Числовая расшифровка к рис. 2 SATURATES – насыщенные или нафтенные фракции; AROMATIC – ароматические фракции; POLARRESIN – смолы; ASPHALTENES – асфальтены

и более качественно раскрывать свою структуру. А наличие большого количества природных смол не ухудшает, а, напротив, улучшает адгезионные свойства ПБВ. При этом изменение массы после RTFOT при различных дозировках МПБВ в составе как ПБВ, так и просто в смеси с битумом, было в пределах 0,2–0,4% (при требовании не более $\pm 1\%$), в зависимости от дозировки. МПБВ получило очень хорошие отзывы от скандинавских дорожников при производстве RAP-смесей.

К сожалению, к моменту написания этой статьи еще не все данные были получены и обработаны. Одно можно сказать уже вполне определенно: МПБВ, полученное из Ярегской нефти, может выступать как самостоятельный битум при его окислении, причем в зависимости от режимов окисления (только из МПБВ можно получать БНД трех марок 50/70, 70/100, 100/130), а может работать как компонент улучшения имеющихся БНД, выпускаемых на ведущих НПЗ страны. Его групповой состав (если его не окислять, как БНД) исправляет и дополняет групповой состав окисленных смесевых БНД, и в процессе краткосрочного старения происходит дополнительное восстанавливающее сольватирование асфальтенов БНД смолами МПБВ, что можно наблюдать как улучшение дуктильности после RTFOT.

Таким образом, отдельная переработка тяжелых битуминозных нефтей (далее – ТБН) на НПЗ России решает одновременно несколько задач, среди которых:

1) обеспечение отрасли народного хозяйства высококачественным сырьем для производства дорожных битумов и покрытие его потенциального дефицита в размере до 7 млн тонн в год на рубеже 2023–2024 годов, после завершения реализации инвестпроектов по строительству установок замедленного коксования на трех крупнейших НПЗ в центральной части РФ.
2) создание предпосылок к решению многих вопросов в области импортозамещения и освоения выпуска инновационных для российского рынка нефтепродуктов, а именно:

■ нафтеновых базовых масел как компонентов для производства трансформаторных, гидравлических, промышленных, энергетических, и белых масел (медицинские, парфюмерные, масла для вакцин);

■ не имеющих аналогов высококачественных нефтяных вяжущих материалов для дорожной и строительной отраслей (битумы, мастики, герметики, битумно-полимерные ленты, праймеры, битумные эмульсии и другое);

■ арктических видов топлива, а также реактивного топлива для нужд МО РФ и ракетного топлива для ГК «Роскосмос» (Т-1пц, Т-6, Т-8В, Нафтил);

Одним из основных механизмов, обеспечивающих сегодня эффективность нефтепереработки, является получение возвратного акциза, согласно постановлению правительства РФ №1729 от 29.12.2018. Ключевым показателем при расчете величины возвратного акциза является коэффициент $C_{\text{инв}}$, при вычислении которого из объема переработанного нефтяного сырья все произведенные «темные» нефтепродукты вычитаются с коэффициентом 1 (исключение составляет кокс нефтяной, объем производства которого вычитается с коэффициентом 0,065).

Поскольку потенциал содержания светлых н/п в Ярегской нефти и других сортах тяжелых битуминозных нефтей не превышает 8–9%, а выход тяжелого вакуумного остатка (гудрона) превышает 55%, значение коэффициента $C_{\text{инв}}$ получается вдвое ниже, чем на среднестатистическом НПЗ, работающем по «топливной схеме». Во многом поэтому в условиях действующего налогового окружения отдельная переработка ТБН является нерентабельной.

Учитывая вышеизложенное, для стимулирования отдельной переработки ТБН требуется внести изменения в действующее постановление правительства РФ №1729 от 29.12.2018 в части порядка расчета акциза по переработке нефтяного сырья, установив, что в случае подтверждения переработчиком производства гудрона (битума) в результате раз-

дельной переработки ТБН, указанные объемы учитываются при подсчете показателя $V_{\text{ис}}$, а не $V_{\text{п}}$, как в случае переработки обычного среднетрубного нефтяного сырья.

Считаем, что внедрение со стороны государства мер экономического стимулирования отдельной переработки ТБН на российских мини-НПЗ позволило бы сохранить потенциал дополнительной переработки трудноизвлекаемых нефтей в России в условиях санкционного давления, обеспечило бы эффективную рыночную специализацию для малых предприятий нефтепереработки. Кроме того, это создало бы реальные предпосылки для реализации программы импортозамещения в части смазочных материалов, уникальных марок ракетного топлива и высокоэффективных нефтяных вяжущих, присадок для масел и топлив. Также были бы решены и другие важные социально-экономические задачи в области функционирования отечественного ТЭК, а именно:

■ сохранение рабочих мест на нефтеперерабатывающих предприятиях отрасли;

■ актуализация инвестиционного потенциала проведения модернизации мини-НПЗ по битумному и масляному профилю. Возрождение отечественного производства присадок к смазочным маслам и топливам, импорт которых в настоящее время достигает 90% от общей потребности;

■ создание новой и востребованной рыночной ниши, которая бы не пересекалась с планами развития и модернизации НПЗ ВИНК, работающих по топливному варианту переработки;

■ обеспечение баланса спроса и предложения на высококачественные нефтяные вяжущие продукты на внутреннем рынке России, покрытие растущего спроса на высококачественные дорожные битумы и решение национальных программ в части гражданского и дорожного строительства.

А.М. Исаков, руководитель направления битумных материалов Ярославского опытно-промышленного нефтемазозавода им. Менделеева

О ПРОБЛЕМЕ, ОФИЦИАЛЬНО НЕ ПРИЗНАННОЙ, НО РЕАЛЬНО СУЩЕСТВУЮЩЕЙ

Мнение эксперта

Решение поставленной правительством России задачи повышения качества и увеличения срока службы дорожных покрытий невозможно без актуализации нормативно-технических требований к дорожно-строительным материалам.

За последние пять-семь лет разработаны и введены в действие новые нормативные требования к дорожному битуму и битумным вяжущим; нефтяные компании оперативно расширили ассортимент выпускаемой продукции.

Не вызывает сомнений высокий профессионализм работников отдельных подрядных организаций, их стремление выполнять работы на высоком техническом уровне, а также технологическая оснащенность предприятий. Но достаточно ли этого?

Объективные данные мониторинга асфальтобетонных покрытий, устроенных за последние два-три года с использованием новых марок битумных вяжущих, не подтверждают кардинальное улучшение их состояния. В чем же причина?

Долговечность асфальтобетонных покрытий во многом зависит от физико-механических свойств дорожного битума и битумных вяжущих на его основе, улучшить или влиять на качество которых предприятиям дорожной отрасли страны не представляется возможным. Привлекая внимание к проблеме ненадлежащего качества дорожного битума отечественного производства, актуальность которой была установлена более двадцати лет назад, автору представляется логичным сделать некий исторический экскурс.

В нашей стране требования к дорожному битуму, разработанные еще в 1965 году, практически без принципиальных изменений

действуют до сих пор – это ГОСТ 22245-90. В качестве исходного сырья для получения дорожного окисленного битума используются остатки переработки смеси легких и средних по вязкости нефтей. Стоит отметить, что фактически этим документом регламентированы требования к физико-механическим свойствам дорожного битума как товарной продукции НПЗ. Но известно, что при высокой температуре и наличии кислорода воздуха нефтяные остатки окисляются, кардинально изменяя значения показателей физико-механических свойств. На этом основана технология производства окисленных дорожных битумов, однако этот же процесс не может не происходить и на стадии приготовления горячих асфальтобетонных смесей.

В поисках причин проведения в Ленинграде практически ежегодного ремонта дорожных покрытий, устраиваемых с применением дорожного битума, соответствующего по качеству требованиям Государственного стандарта, было интересно узнать о зарубежном опыте. Ознакомиться с первыми зарубежными требованиями к дорожному битуму (ASTM D 946), а также методами испытаний в тонком слое (ASTM D 1754) и в тонкой пленке (ASTM D 2872) научным работникам кафедры нефтехимии Ленинградского Технологического института имени Ленсовета удалось только в 1990–1991 годах.

Установлено, что в национальные стандарты США, практически всех европейских и многих других го-

сударств еще в 1970–1980-е годы были внесены требования к дорожному битуму, подвергнутому искусственному старению в условиях, имитирующих негативное воздействие на движущуюся пленку вяжущего кислорода воздуха и высокой температуры в асфальтосмесителе.

Для получения возможности проведения аналогичных испытаний дорожного битума в 1991–1992 годах на кафедре по соответствующим схемам был смоделирован и изготовлен из отечественных комплектующих материалов аппарат для проведения испытаний на старение, что позволило начать исследования поведения дорожных битумов отечественного производства. Корректность воспроизведенных стандартных условий испытаний на самодельном аппарате была подтверждена сравнительными испытаниями образцов дорожного битума, предоставленных коллегами из Финляндии и Швеции в 1991 году.

Результаты анализа получаемых данных лабораторных испытаний свидетельствовали о несоответствии качества дорожных битумов российского производства марки БНД, изготавливаемых в соответствии с требованиями ГОСТ 22245-85 (позже ГОСТ 22245-90), требованиям зарубежных стандартов (США, Финляндии, Швеции) по значению показателей физико-механических свойств после старения в динамических условиях («дуктильность», «остаточная пенетрация»). А более высокие сроки службы дорожных покрытий, устроенных в порядке эксперимента на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области в 1990–1991 годах с применением дорожного битума производства компаний Nynas,

Neste, изготавливаемого из остатков переработки тяжелой нефти, подтвердили практическую значимость этих показателей качества вяжущего.

Многолетним опытом эксплуатации дорожных покрытий за рубежом доказано, что дорожные битумы, изготавливаемые только из тяжелой нефти, обладают комплексом физико-механических свойств, необходимым для обеспечения эксплуатационной надежности асфальтобетонных покрытий. По инициативе и непосредственном участии специалистов ЛПИ имени Ленсовета в 1991 году на Ухтинском НПЗ была отработана технология производства битума дорожного улучшенного марки БДУ 70/100 из остатков переработки тяжелой нефти Ярегского месторождения (Республики Коми). Этот битум по значению всех показателей физико-механических свойств отвечал требованиям зарубежных стандартов.

В 1992 году изготовлены и впервые поставлены железнодорожным транспортом в Санкт-Петербург промышленные партии битума марки БДУ 70/100, использованные для изготовления горячей асфальтобетонной смеси, которая предназначалась для устройства верхнего слоя покрытия на Невском проспекте. Положительные результаты проводимого в течение шести лет мониторинга состояния экспериментального покрытия подтвердили целесообразность замены традиционно применяемого в регионе битума дорожного вязкого марки БНД 60/90 на битум дорожный улучшенный марки БДУ 70/100. Для бесперебойного обеспечения потребности города и области была налажена система поставок битума дорожного улучшенного железнодорожным транспортом из Ухты, функционирующая в период с 1992 по 2010 год.

В 1996 году Дорожным комитетом Ленинградской области была создана и аккредитована Специализированная лаборатория

нефтяных вяжущих (СЛНВ), оснащенная полным комплектом оборудования, позволяющим проводить испытания любого вида битумного вяжущего на соответствие не только отечественным, но и зарубежным стандартам. С этого времени стал осуществляться входной контроль качества дорожного битума (в том числе и зарубежного производства) в промышленных партиях, поступающих в регион, идентификация и отдельное складирование битума дорожного улучшенного марки БДУ 70/100.

Использование в составе асфальтобетонных смесей битума дорожного улучшенного марки БДУ 70/100 (ТУ 38.1011356) взамен дорожного битума марки БНД 60/90 (ГОСТ 22245) привело к увеличению межремонтного срока службы дорожных покрытий (даже на грузонапряженных трассах) с одного-двух лет до десяти (например, Невский проспект) и более (Литейный проспект и др.) лет. В связи со снижением расходов городского бюджета на их ремонт за короткий срок была приведена в нормативное состояние не только центральная часть города, но и основные магистрали. Кроме того, получен совокупный экономический эффект, в том числе и за счет отсутствия вынужденных простоев автомобильного транспорта во время постоянно проводимых ранее ремонтных работ. Битум дорожный улучшенный марки БДУ был признан зарубежными экспертами качественным аналогом дорожных битумов, изготавливаемых из тяжелой нефти в Европе компаниями Nynas, Shell и другими.

Информация о результатах научно-исследовательской работы, проводимой в Санкт-Петербурге, подтверждающих техническую и экономическую эффективность применения дорожного битума из тяжелой нефти для устройства асфальтобетонных покрытий, постоянно публиковалась в отраслевых и научных журналах («Дорожная Держава», «Мир дорог», «Автомо-

бильные дороги»), обсуждалась на конференциях разного уровня. Однако обоснованные аргументы о необходимости пересмотра требований ГОСТ 22245-90 и вовлечения в переработку тяжелой нефти для производства высококачественных дорожных битумов отечественного производства до сих пор остаются без должного внимания со стороны отраслевого регулятора.

В 2010 году компания «ЛУКОЙЛ» остановила переработку тяжелой нефти Ярегского месторождения, увеличив при этом объемы ее добычи, и, пользуясь низкими пошлинами, с 2013 года начала ее смешивать с легкой нефтью и сливать в нефтепровод. (Запасы тяжелой нефти Республики Коми составляют порядка 1 млрд тонн). Высокодоходная возможность слива бесценного сырья в нефтепровод, предоставленная государством, оказалась для компании более экономически выгодной по сравнению с производством высококачественного дорожного битума. Поэтому, несмотря на неоднократные обращения дорожников Санкт-Петербурга к руководству компании, такое направление использования уникальной по химическому составу тяжелой нефти Ярегского месторождения не обсуждалось.

В 2014 году в нашей стране был введен действие Межгосударственный стандарт ГОСТ 33133-2014, и НПЗ стали выпускать и отгружать асфальтобетонным заводам в разные регионы страны новые марки битума, характеризующиеся несколько иным диапазоном значений показателя «глубина проникания иглы при 25°C». В новые технические требования к дорожному битуму были включены, кроме показателей, регламентируемых требованиями действующего на протяжении более 50 лет стандарта (ГОСТ 22245-90), несколько показателей физико-механических свойств вяжущего, определяемых для битума, подвергнутого старению в тонкой пленке по методу

RTFOT, выборочно заимствованных из EN 12596.

Необходимость регламентирования лишь этих показателей, включенных в требования ГОСТ 33133-2014 как бы для улучшения эксплуатационных свойств дорожного битума отечественного производства, разработчиками стандарта не была подкреплена ни теоретическими аргументами, ни результатами опытного строительства. При этом на протяжении 18 лет во всех статьях, ежегодно публикуемых СЛНВ, отражалась информация о том, что битумы марки БНД отечественного производства по значению показателей: «изменение массы после старения», «изменение температуры размягчения после старения» и «температура хрупкости после старения» всегда соответствуют требованиям европейского стандарта.

Необходимо отметить, что решение разработчиков Межгосударственного стандарта шло вразрез с актуализированным перечнем показателей физико-механических свойств дорожного битума, сформированным специалистами рабочей группы, созданной Межправительственным советом стран СНГ и состоящей из представителей России, Белоруссии, Казахстана. Судя по всему, разработчики нового российского нормативного документа убеждены, что регламентирования свободно выбранных ими новых («импортных») показателей достаточно для улучшения качества дорожного битума отечественного производства, по сравнению с битумом, изготавливаемым в соответствии с требованиями ГОСТ 22245-90, а главное, что это является очевидным доказательством проведенной актуализации российского государственного стандарта.

Результаты комплексных лабораторных испытаний дорожного битума, проводимых на протяжении уже более 25 лет в Петербурге, свидетельствуют об отсутствии каких-либо различий физико-механических свойств битумов, соответствующих по качеству тре-

бованиям ГОСТ 22245-90 и ГОСТ 33133-2014. При этом в разных партиях поставки на асфальтобетонные заводы битумы одной марки, независимо от того, в соответствии с каким нормативным документом они изготовлены, нестабильны по качеству.

О каком положительном эффекте, ожидаемом от введения в действие нового стандарта, может идти речь, если один и тот же битум под разными паспортами качества может поставляться потребителям? Другого и не могло быть, поскольку при постановке на производство битума в соответствии с новыми стандартными требованиями отечественным нефтеперерабатывающим заводам не потребовалось вносить какие-либо изменения ни в исходное нефтяное сырье, ни в технологию его переработки.

Необходимо указать на то, что Единый Европейский стандарт – EN 12596 – был разработан для осуществления торговых операций между странами – членами Европейского Союза и не является техническими требованиями к качеству товарного дорожного битума. Фактические же технические требования к этому виду дорожно-строительного материала были сформулированы в национальных стандартах каждой из европейских стран задолго до вступления в Союз, причем их объективность и целесообразность подтверждены многолетним положительным опытом эксплуатации дорожных покрытий. Идентичность представлений о том, каким комплексом физико-механических свойств должен обладать дорожный битум для обеспечения надежности асфальтобетонных покрытий, устраиваемых в разных климатических условиях, позволила разработчикам EN 12596 легко создать единый документ, не требующий внесения каких-либо изменений в традиционное качество товарной продукции ни в одной из стран Союза.

В отличие от России, за рубежом в качестве исходного сырья для про-

изводства дорожного битума используются только тяжелые нефти, а технология изготовления исключает процесс окисления. В отличие от окисленных дорожных битумов российского производства, остаточные битумы характеризуются высокими значениями показателя «растяжимость при 25°C» (более 140 см) даже после прогрева по методике RTFOT, оптимальным диапазоном значений показателя «динамическая вязкость при 60°C». Это требование содержалось в национальном стандарте каждой из европейских стран, обеспечивалось на практике и, как свидетельствует зарубежный опыт, является необходимым условием для обеспечения долговечности асфальтобетонных покрытий.

Двадцатилетний опыт Санкт-Петербурга подтвердил тот факт, что использование в составе асфальтобетонных смесей вместо битума окисленного дорожного вязкого российского производства марки БНД, изготавливаемого из остатка переработки нефти легкой и средней по вязкости, остаточного битума производства компаний Neste и Nynas позволяет увеличить срок службы дорожных покрытий в 3–4 раза.

Окисленные дорожные битумы отечественного производства характеризуются несравнимо более низкой растяжимостью, что отражено в требованиях как ГОСТ 22245-90, так и ГОСТ 33133-2014, не говоря уже о битуме, подвергнутом прогреву в тонкой пленке по методике RTFOT, а значит, вошедшем в состав асфальтобетонного покрытия. Разработчики новых российских нормативных требований ГОСТ 33133-2014 обошли этот негативный момент, придав показателю «растяжимость при 25°C» статус «дополнительный» и оставив практически без изменения низкий уровень регламентируемых значений для каждой марки битума, регламентируемый требованиями ГОСТ 22245-90.

В 2019 году введены в действие стандартные требования к битумным вяжущим ГОСТ Р 58400.1-2019

и ГОСТ Р 58400.2-2019, по сути являющиеся переводом на русский язык одной из первых редакций американских стандартов системы Supergravel, предусматривающей возможность промышленного выпуска и выбора битумного вяжущего, способного обеспечивать высокую надежность асфальтобетонному покрытию в заданных климатических условиях и при определенных транспортных нагрузках.

Критериями качества битумного вяжущего в этих нормативных требованиях являются реологические показатели, определяемые при максимально высокой и низкой для конкретного региона температуре. Для битумных вяжущих разных марок (PG) заданы определенные диапазоны значений показателей реологических свойств. Казалось бы, вот оно – решение проблемы повышения долговечности асфальтобетонных покрытий, в настоящее время требующих ремонта в нашей стране через год-два после устройства! Однако...

Американские нормы, как и европейские, разработаны исключительно для остаточных битумов, кардинально отличающихся от битумов российского производства не только физико-механическими свойствами, но и стабильностью качества в разных промышленных партиях товарной продукции. Это обусловлено стабильностью состава тяжелой нефти, используемой в качестве исходного сырья для их производства. Разработка современного лабораторного реологического испытательного оборудования позволила дорожной отрасли США в 1980-х годах перейти от условных методов оценки физико-механических свойств дорожного битума, маркировки по «пенетрации» и «вязкости», к реологическим показателям, определяемым в условиях, приближенных к реальным условиям работы дорожных покрытий. При сохранении традиционного качества и гарантированной стабильности значений показателей физико-механических свойств битума конкретной марки в

разных промышленных партиях товарной продукции, поставляемых на асфальтобетонные предприятия, была изменена только маркировка остаточного дорожного битума. Это обеспечило дорожникам возможность закупки необходимого по реологическим свойствам вяжущего, способного обеспечивать надежную эксплуатацию асфальтобетонного покрытия в специфических условиях конкретного региона.

С введением в действие в нашей стране ГОСТ Р 58400.1-2019 и ГОСТ 58400.2-2019 российским дорожникам предложено пойти по этому же пути, несмотря на принципиально иное, по сравнению с зарубежным, качество окисленных битумов российского производства и отсутствие стабильности значений показателей физико-механических свойств в разных промышленных партиях товарной продукции НПЗ. Подробную информацию об этом СЛНВ по-прежнему ежегодно публикует в отраслевых журналах. Неужели можно всерьез полагать, что при прочих равных условиях для улучшения качества и повышения срока службы дорожных покрытий в нашей стране было достаточно всего лишь изменить марку окисленного дорожного битума с БНД на PG? А как это согласуется с тем, что на практике окисленные битумы не способны в принципе обеспечивать надежность асфальтобетонных покрытий в современных условиях их эксплуатации?

Финансовые возможности нефтеперерабатывающих заводов страны позволили оперативно оснастить заводские товарные лаборатории необходимым комплексом дорогостоящего испытательного и вспомогательного зарубежного оборудования и наладить выпуск дорожного битума того же качества (ранее маркируемого, как БНД 60-90, БНД 90-130, БНД 70-100, БНД 100-130), но под новыми марками: PG 64-22, 58-22, 64-28, 58-28.

При существующей нестабильности значений даже условных

показателей физико-механических свойств окисленного битума одной марки ожидать стабильности реологических показателей битума новых марок в разных партиях поставок на асфальтобетонные заводы в период дорожно-строительного сезона тем более не приходится.

В России в 1995 году для повышения срока службы дорожных покрытий в условиях все возрастающих транспортных потоков и нагрузок было рекомендовано использование полимерно-битумного вяжущего (ПБВ) на основе полимера типа СБС; в 2003 году разработаны нормативные требования к полимерно-битумному вяжущему на основе полимера типа СБС (ГОСТ Р 52056-2003). Изменило ли это кардинально состояние дорожных покрытий в нашей стране? Конечно, нет.

Причина кроется все в том же не соответствующем целевому назначению качестве, отсутствии стабильности дорожного окисленного битума, используемого как основа для приготовления ПБВ, а также в неоправданно завышенных и, по сути, некорректных требованиях к значению показателя «температура хрупкости по Фраасу». Введение в состав полимерно-битумного вяжущего (до 30%!) нефтяного пластификатора с целью обеспечения значений этого показателя рекомендациям, указанным в ОДМ 218.3.007-2011, способствует образованию на полимер-асфальтобетоне пластической колеи через один-два года после его устройства.

На практике установлено, что срок службы полимер-асфальтобетонных покрытий, устраиваемых на городских объектах Петербурга с использованием ПБВ, изготовленного на битуме БНД 60/90 без пластификатора, достигает четырех-пяти лет, что вполне объяснимо. Значение показателя «температура хрупкости» ПБВ при этом составляет $-21^{\circ}\text{C} \div -23^{\circ}\text{C}$, а не -32°C , рекомендуемые ОДМ.

Изготовить битумные вяжущие, характеризующиеся высокими зна-

чениями показателя G (34, 40), в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58400.1-2019 и ГОСТ Р 58400.2-2019, возможно только при введении полимера типа СБС и большого количества пластификатора, а значит, вяжущее новой марки (PG) не отличается от полимерно-битумного вяжущего марки ПБВ ни по составу, ни по физико-механическим свойствам, ни по способности обеспечивать дорожному покрытию кардинально более высокую эксплуатационную надежность.

Результаты комплексных испытаний, выполненных в Санкт-Петербурге в 2020–2021 годах, свидетельствуют о том, что вяжущее одной марки в пробах, отобранных из разных промышленных партий, по значению реологических показателей может соответствовать другим маркам PG: например, вяжущее марки PG 54–28 соответствует PG 76–22, PG 76–28, а марки PG 70–28 – PG 76–22, PG 82–22. Причины – отсутствие стабильности качества дорожного окисленного битума одной марки БНД, используемого как основа для приготовления битумного вяжущего. Практическим путем установлено, что в связи с этим невозможно гарантировать соответствие битумного вяжущего требуемой марке PG в каждой партии товарной продукции, изготавливаемой и используемой производителями асфальтобетонных смесей в строительном сезоне, – даже при строгом соблюдении правильно подобранной и согласованной с заказчиком рецептуры как вяжущего, так и асфальтобетонной смеси. Это может стать поводом для обвинений подрядной организации в отступлении от проекта.

Нельзя не указать и на то, что далеко не каждой дорожной организации нашей страны под силу приобрести для асфальтобетонного завода дорогостоящее лабораторное оборудование, необходимое для проведения входного контроля качества вяжущего в промышленных партиях товарной продукции, поступающих от изготовителя. Важно заметить, что длительность комплекса испытаний

вяжущего на соответствие требованиям указанных стандартов ГОСТ Р 584009.1-2019 и ГОСТ Р 58400.2-2019 составляет как минимум двое суток, что не позволяет асфальтобетонному заводу даже при наличии специального лабораторного оборудования оперативно обнаруживать несоответствие фактического качества вяжущего марке, указанной в паспорте поступившей на склад товарной продукции. Кстати, по этой же причине изготовитель вяжущего, чтобы не задерживать отгрузку промышленной партии, зачастую указывает в паспорте только конкретную марку PG без предоставления фактических значений реологических показателей, ее подтверждающих.

Особенности компонентного состава и физико-механических свойств отечественного дорожного окисленного битума не позволяют в полной мере реализовать модифицирующую способность полимерных модификаторов, в отличие от остаточных битумов. По этой причине срок службы полимер-асфальтобетонных покрытий, более дорогостоящих по сравнению с асфальтобетонными, в нашей стране не превышает, в зависимости от нагрузки, двух-пяти лет, в то время как за рубежом составляет 10–15 и более лет. На основании вышеизложенного ожидать кардинального увеличения долговечности полимер-асфальтобетонных покрытий в России при замене только марки вяжущего ПБВ на марку PG, безусловно, не приходится.

Для производства высококачественных дорожных битумов компаниями Nynas, Shell и другими созданы **специализированные предприятия**, предназначенные для переработки тяжелой нефти. Сырьем для промышленного выпуска остаточных (не окисленных) дорожных битумов и других ценных видов нефтепродуктов (масел, твердого битума и так далее) является тяжелая нефть, доставляемая из Ливии и Венесуэлы водным транспортом. Затраты на закупку и доставку тяжелой нефти в Европу в полной мере оправдывают себя в связи с высоким сроком

службы дорожных покрытий, устраиваемых с использованием остаточного дорожного битума.

Мы убеждены в том, что реализация национального проекта «Безопасные качественные дороги», гарантированное обеспечение установленных руководством страны высоких межремонтных сроков службы устраиваемых дорожных покрытий, успешное выполнение грандиозных планов по развитию сети автомобильных дорог в России – все это не представляется возможным без кардинального изменения качества дорожного битума отечественного производства. И только руководство страны в силах решить вопрос об обеспечении предприятий дорожной отрасли страны поистине дорожными высококачественными битумами.

На основании выше изложенного, необходимо:

- разработать Государственную программу по вовлечению в целевую переработку тяжелой высоковязкой нефти, значительные запасы которой (более 700 млрд тонн) имеются не только в Республике Коми, но и на территории Волго-Уральского, Западно-Сибирского бассейнов, Республики Татарстан, Самарской, Пермской областей, Башкортостана;
- определить субъекты Российской Федерации, наиболее перспективные с точки зрения строительства автомобильных дорог, с целью организации на их территории **специализированных битумных производств** по производству высококачественных дорожных битумов (по аналогии с предприятиями компаний Nynas, Shell, Kochmaterials Company);
- принять государственное решение о запрете экспорта тяжелой нефти Ярегского месторождения Республики Коми и возобновлении производства высококачественных дорожных битумов из остатков ее переработки.

Т.С. Худякова, канд. техн. наук, специалист в области битумных вяжущих



брит

ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ
ГАЗПРОМ НЕФТЬ

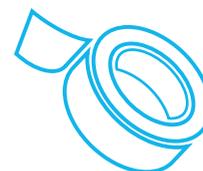
Высокотехнологичные битумные материалы для строительства и эксплуатации автомобильных дорог и аэродромов



Мастики и герметики



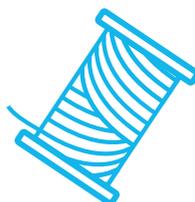
Защитно-восстановительные
составы



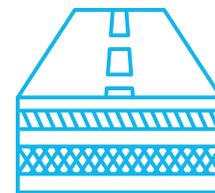
Битумно-полимерные
стыковочные ленты



Пропитывающие
составы



Уплотнительные
шнуры



ПВБ, эмульсии

АО «АРЕАН-геосинтетикс»

www.areangeo.ru

Официальный дистрибьютор продукции марки «Брит»
производства «Газпромнефть – Битумные материалы»
197348, Санкт-Петербург, Коломяжский пр., д. 18, офис 4-095
Тел. (812) 305 90 40, факс (812) 305 90 41
info@areangeo.ru



Главная выставка строительной
техники и технологий в России

24 — 27 мая 2022

Крокус Экспо, Москва



СТТ
EXPO

12+

Бесплатный билет
по промокоду **МРН3ЕК**

www.ctt-expo.ru



МОДИФИКАЦИЯ ДОРОЖНОГО БИТУМА СИНТЕТИЧЕСКИМИ ВОСКАМИ НА ПРИМЕРЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДОБАВКИ «ВИСКОДОР ПВ-1»

Требование увеличению срока эксплуатации асфальтобетонных покрытий при постоянно растущих интенсивности движения и осевых нагрузках вызывает необходимость в поиске оптимальных решений как для минерального остова асфальтобетонных смесей, так и для вяжущего. Один из наиболее популярных и эффективных способов модификации асфальтобетонных смесей – это применение полимерно-битумных вяжущих. Однако известные недостатки такой технологии приводят к необходимости поиска альтернативных решений.

В статье рассматривается одно из таких решений – применение синтетических восков для модификации нефтяных дорожных битумов. Проведены исследования влияния модификатора «Вискодор ПВ-1», разработанного ООО «Селена» (г. Шебекино) совместно с БГТУ им. В.Г. Шухова, (г. Белгород), на свойства органических вяжущих и асфальтобетона на их основе.

Для обеспечения сопротивляемости дорожных покрытий погодно-климатическим факторам и транспортным нагрузкам требуется применение современных типов вяжущих с высокими физико-механическими характеристиками. К основным требованиям, предъявляемым к вяжущим, относятся: широкий температурный интервал вязкоупругого состояния, высокая температура размягчения при низкой температуре хрупкости, хорошая адгезия к каменному материалу, высокая когезионная прочность, усталостная долговечность.

Наиболее часто применяемое решение – модификация битумов полимерами. Определяющую роль в качестве получаемого вяжущего играет качество полимера (как правило, СБС) и способность его хорошо совмещаться с битумом. При этом необходимо отметить, что главным недостатком битум-полимерных вяжущих является их склонность к расслоению [1]. Данная способность усложняет их

транспортировку, хранение и применение. Кроме того, полимерно-битумные вяжущие сложны в приготовлении, требуют применения пластификаторов в своем составе. Наличие пластификатора может оказать отрицательное влияние на стабильность ПБВ, приводя к интенсификации процессов окисления и деструкции полимера [2].

Для получения модифицированных битумов с большим температурным диапазоном упругого состояния, но лишенных указанных выше недостатков необходимо разработать модификатор, имеющий хорошую растворимость в битуме без применения дополнительных компонентов и придающий ки-

нетическую устойчивость получаемой системе и эффективное структурирование вяжущего для обеспечения требуемых физико-механических характеристик. В качестве дополнительных требований к модификатору были выдвинуты следующие: обеспечение адгезии с поверхностью каменного материала и улучшенная текучесть вяжущего при технологических температурах производства асфальтобетонных смесей.

Научно-производственная компания «Селена» в сотрудничестве с кафедрой автомобильных и железных дорог Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова разработала модификатор «Вискодор ПВ-1» на основе синтетических окисленных восков. В качестве исходного материала использовался битум БНД 70/100, соответствующий требованиям технических условий. Модификатор вводился в исходный битум при температуре 130°C, что обеспечивало хорошее распределение модификатора лопастной лабораторной мешалкой.

Табл. 1. Физико-механические характеристики вяжущих после модификации в сравнении с контрольным образцом

Наименование показателя	БНД 70/100	БНД 70/100+ «Вискодор» 1%	БНД 70/100+ «Вискодор» 3%	ПБВ-60
Температура размягчения по «КиШ», °С:	48	58	63	55,5
Глубина проникания иглы, 0,1 мм, при 25°C:	71	53	52	78
При 0°C:	22	24	36	37
Растяжимость, см, при 25°C:	70	13.4	21.6	12
При 0°C:	3,8	3,9	7	3,9
Температура хрупкости, °С,	-16	-12	-15	-22

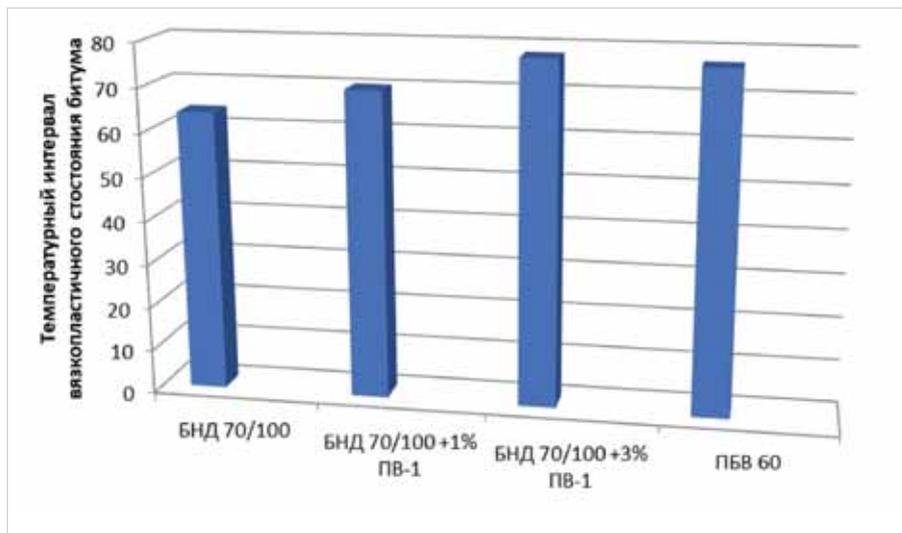


Рис. 1. Температурный интервал вязкопластичного состояния вяжущего

Перемешивание производилось в течение 15 минут, дополнительного выдерживания после перемешивания не требовалось. Были выбраны концентрации 1% и 3% модификатора. В качестве объекта сравнения было выбрано полимерно-битумное вяжущее ПБВ-60, произведенное по традиционной технологии.

Физико-механические характеристики образцов модифицированных битумов приведены в табл. 1.

Анализ полученных данных показал, что общими изменениями для всех образцов модифицированного битума являются:

- повышение температуры размягчения;
- повышение пенетрации при 0°C;
- повышение растяжимости при 0°C;
- снижение пенетрации при 25°C;
- снижение растяжимости при 25°C.

Повышение температуры хрупкости модифицированного образца № 1 (1% «Вискодор») по сравнению с образцом № 2 (3% «Вискодор») может свидетельствовать о недостаточном количестве добавки, в результате чего образования

пространственной структуры из молекул, стойких к охрупчиванию, при низких температурах не происходит. В то же время изменение состава и структур вяжущего приводит к повышенному процессу стеклования вяжущего, из-за чего наблюдается рост показателя температура хрупкости.

При увеличении содержания модифицирующего компонента до 3% происходит восстановление температуры хрупкости – практически до первоначального значения, что свидетельствует о создании в битуме структуры, более устойчивой к переходу в хрупкое состояние.

Необходимо отметить значительное повышение температуры размягчения при введении 3% «Вискодор». Данный параметр увеличился на 31% относительно немодифицированного (исходного) битума и на 8,6% относительно битума, модифицированного добавлением 1% «Вискодор». Таким образом, учитывая изменение температуры размягчения и неизменную температуру хрупкости, можно сделать вывод, что добавка «Вискодор ПВ-1» существенно рас-

ширяет температурный интервал, в котором битум остается в вязкоупругом состоянии, что положительно отразится на его работе в асфальтобетонных композитах. Максимального диапазона температур вязкопластичного состояния битума позволяет достичь применение модификатора «Вискодор» в количестве 3%.

Графически температурный интервал пластичности представлен на рис. 1.

Введение модификатора отрицательно повлияло на растяжимость (дуктильность) битума. Наибольшее снижение растяжимости возникло при применении 1% модификатора (до 13,4 см), при увеличении концентрации модификатора до 3% произошло повышение дуктильности до 21,6 см.

Применение исследуемых модификаторов вызвало снижение пенетрации при 25°C на 14% для исследуемых образцов с концентрацией модификатора 1% и 3%. При этом модификатор «Вискодор ПВ-1» позволил повысить пенетрацию при 0°C только на 14 и 26 градусов пенетрации соответственно.

Для косвенной оценки изменений структуры битума и его температурной чувствительности может быть применен расчет индекса пенетрации по методике ГОСТ 33134-2014. Результаты представлены в табл. 2.

Результаты расчетов позволили определить следующие зависимости:

- исходный битум не соответствует по индексу пенетрации требованиям ГОСТ 33133-2014 (рекомендуются к применению битумы с индексом пенетрации от -1 до +1);
- низкий индекс пенетрации косвенно может свидетельствовать о недостаточной структурированности битума, когда асфальтены, его твердая фаза, практически не взаимодействуют между собой, оставаясь разделенными большой прослойкой дисперсной среды. Такой битум характеризуется по-

Табл. 2. Индексы пенетрации модифицированных вяжущих

Наименование образца	Индекс пенетрации
БНД 70/100	-0,87
БНД 70/100+1% ПВ-1	0,467751
БНД 70/100+3% ПВ-1	1,209742

ниженной чувствительностью: большой объем свободных масел склонен к переходу в стекловатую фазу при относительно высоких отрицательных температурах, а слабое взаимодействие разрозненных агрегатов асфальтенов приводит к быстрой потере вязкоупругого состояния при повышении температуры;

■ значительное повышение индекса пенетрации при введении модификатора «Вискодор» свидетельствует об эффективном взаимодействии его компонентов с составляющими битума и о развитии процесса образования упорядоченной коллоидной структуры битума, причем с увеличением концентрации модификатора индекс пенетрации растет от 0,46 до 1,21, косвенно свидетельствуя об упорядочивании структуры битума.



Для оценки температурной стабильности вязкости вяжущего может быть применен параметр – коэффициент температурной стабильности, определяемый по формуле:

$$K_{\text{т.стаб}} = \frac{\Pi_0}{\Pi_{25}}$$

Результаты представлены в табл. 3.

Повышение индекса температурной стабильности свидетельствует о том, что битум, модифицированный добавкой «Вискодор ПВ-1», имеет более постоянные вязкоупругие характеристики.

Модификатор «Вискодор ПВ-1» оказывает существенное влияние на свойства исходного битума. Битум, модифицированный при рабочей концентрации 3%, имеет преимущество в повышении верхней границы температурного интервала битума, более эффективно влияет на структуру вяжущего и в итоге позволяет получить материал с более широким

Табл. 3. Коэффициенты температурной стабильности модифицированных вяжущих

Наименование образца	Коэффициент температурной стабильности
Исходный битум	0,16
БНД 70/100+1% ПВ-1	0,45
БНД 70/100+3% ПВ-1	0,69
ПВВ-60	0,47

температурным интервалом вязкоупругого состояния.

Также следует отметить повышенную пенетрацию при 0°С, что косвенно позволяет судить об изменении структуры вяжущего, благоприятно сказавшемся на температурной стабильности физико-механических характеристик. Значительное снижение растяжимости и некоторое уменьшение пенетрации при 25°С свидетельствует о повышении жесткости вяжущего. Однако необходимо отметить, что данный показатель достигнут на битуме марки БНД 70/100 – без применения дополнительных пластификаторов.

А.Е. Акимов,
старший научный сотрудник
кафедры автомобильных и железных
дорог БГТУ им. В.Г. Шухова
О.А. Михайлова, аспирант
кафедры автомобильных
и железных дорог БГТУ
им. В.Г. Шухова



308012, г. Белгород
ул. Костюкова, д. 46
БГТУ им. В.Г. Шухова
тел. +7(4722)54-90-44
bkadbgtu@gmail.com

Список литературы:

1. Аюпов Д. В. Теоретические аспекты расслаиваемости битумполимерных вяжущих / Д.В. Аюпов, Ю.Н. Хакимуллин, Д.Б. Макаров, Р.И. Казакулов // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. № 23. С. 50–52.
2. Гохман Л.М. Комплексные органические вяжущие материалы на основе блоксополимеров типа СБС: учебное пособие. М.: ЗАО «Эконтинформ», 2004.

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД РАЗОГРЕВА БИТУМА

В настоящее время все больше дорожных предприятий, занимающихся производством и использованием асфальтовых смесей, задумываются о создании складов для хранения битума. Ведь с каждым новым строительным сезоном дорожникам приходится сталкиваться с нестабильностью поставок этого материала. Сюда же следует отнести и увеличение цен на сырье, и возросшие требования к качеству продукции.

Такие проблемы приводят дорожные предприятия к дополнительным расходам, а в отдельных случаях – к приостановке выпуска асфальтовых смесей. В свою очередь, наличие хранилища достаточного объема способно обеспечить возможность закупок битума заранее, в межсезонье, по выгодной цене, что, соответственно, гарантирует бесперебойный выпуск асфальта требуемого качества. В связи с этим дорожным компаниям следует обратить внимание на научно-производственную организацию «АсфальтМаш» (ООО «НПО «АсфальтМаш»), деятельность которой и связана со строительством энергоэффективных битумных хранилищ нового поколения. Применение в резервуарах специального блока локального нагрева «Купол» позволит, не разогревая полностью весь ре-

зервуар, отбирать только суточную потребность в битуме. О том, каким образом можно уменьшить теплопотери РВС и тем самым избежать вышеуказанных проблем, сократив в 2–3 раза затраты на разогрев специальных хранилищ, и рассказывается в предлагаемой статье.

В резервуарах устанавливается блок локального нагрева битума «Купол», который используется для аккумуляции битума нужного объема и необходимой температуры. Такое инновационное решение позволяет без прогревания всего резервуара разогреть определенное количество битума до 110–120°C, а затем переместить требуемый объем подготовленного материала с заданной технологической температурой в рабочие емкости.

Как это работает

Нагреватель масла после разогрева битума в РВС до необходимой температуры начинает переходить только на компенсацию тепловых потерь, не приводя РВС к последовательному остыванию. Для того чтобы сократить теплопотери, нужно уменьшить площадь поверхности РВС, либо сократить разницу температур между хранимым битумом и окружающей средой. (Заметим, что тепловые потери прямо пропорциональны площади поверхности РВС и разности температур между битумом внутри РВС и окружающей средой).

В резервуарах, которые производит НПО «АсфальтМаш», битум разогревается до температуры откачки только под куполом, весь остальной объем прогревается до щадящей температуры (70°C) за счет полезных теплопотерь непосредственно самого купола. Разница температур сокращается вдвое, соответственно, вдвое уменьшаются и тепловые потери. Благодаря этой запатентованной технологии, выход на рабочий





режим РВС, затраты на разогрев резервуара также снижаются вдвое (а это довольно крупные суммы!).

Наверняка многие российские компании, связанные со строительством дорог, в условиях беспрецедентного санкционного давления со стороны западных стран и нынешней жесткой конкуренции задумываются о резонности выбора только того оборудования, которое поможет уменьшить затраты, не допустив, в прямом смысле, выбрасывания средств «на ветер». Резервуары с купольной системой разогрева позволяют решить не только вопрос, касающийся финансового благополучия отдельного специализированного предприятия. Речь идет и о сохранении качественных характеристик битума за счет низкотемпературного хранения вяжущего в основном объеме РВС. Ведь, как известно, при прогреве битума в резервуаре больше чем на 100°C, наряду с выдерживанием материала при такой температуре более 5–6 часов, начинается процесс старения вяжущего. При контакте с кислородом этот процесс происходит быстрее.

Качество битума напрямую сказывается на качестве выпускаемых асфальтобетонных смесей, что, в свою очередь, оказывает влияние на долговечность срока службы

дорожного полотна. Энергоэффективная купольная система разогрева НПО «АсфальтМаш» позволяет хранить битум при наименьших температурах, что положительно сказывается на качестве этого капризного материала и, соответственно, на эксплуатационных качествах конечного продукта – самой дороги.

Экология

Отдельного внимания заслуживает чрезвычайно актуальная тема экологической безопасности окружающей среды, над чем в последние годы серьезно стали задумываться многие предприятия. Большую работу в этом направлении проводит и НПО «АсфальтМаш». За счет низкотемпературного технологического процесса в хранилищах с купольной системой загрязняющие выбросы в атмосферу сокращены в 8–10 раз, если сравнивать с традиционной системой. Кроме того, при использовании такой технологии дорожные предприятия могут заблаговременно оградить себя от последствий чрезвычайного происшествия, связанного, например, с разрушением РВС. В экстренном случае эвакуация обслуживающего персонала с зоны опасности произойдет своевременно, до возможного быстрого распространения битума по площадке.

Заключение

Резервуары с блоком локального нагрева битума «Купол» – это действительно новое поколение битумохранилищ. Инновационная технология способствует снижению как капитальных, так и эксплуатационных затрат, упрощая технологические операции и минимизируя риск старения битума.

В настоящее время НПО «АсфальтМаш» в России реализовано около 15 подобных современных проектов. Строительство резервуаров силами предприятия было осуществлено в таких регионах страны, как Краснодарский край, Липецкая, Пензенская, Оренбургская, Орская, Челябинская области. На данном этапе идет реализация проекта в республике Татарстан. Отзывы, поступающие в компанию от тех, кто освоил или еще осваивает технологию ООО НПО «АсфальтМаш», – только положительные. Следует добавить, что в конце 2021 года был документально зафиксирован показатель эксплуатационных затрат на полный цикл – от начала загрузки с полным остыванием и последующим разогревом до полной выдачи продукта из РВС. Сумма подготовки 1 тонны битума, куда входят показатели разогрева за счет сгорания природного газа и электроэнергии для перекачки продукта, составляет всего 300 рублей. Таким образом, эффективность использования подобного оборудования налицо.

Ильмир Нигматуллин,
заместитель
генерального директора
ООО «Научно-Производственная
организация «АсфальтМаш»

АСФАЛЬТ МАШ

Офис: Самара
ул. Ново-Садовая, д. 201
Производство:
Республика Башкортостан
г. Октябрьский
ул. Трудовая, д. 1/4
тел.: +7 846 300 444 0
info@asfalmash.ru
https://asfalmash.ru/

ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНЫЙ АСФАЛЬТОБЕТОН – МАТЕРИАЛ НЕ ДЛЯ МОСТОВ

Все, кто имеет отношение к службе эксплуатации мостов, знают, что железобетонные мосты при заявленном сроке службы в сто лет фактически служат гораздо меньше. Неслучайно Поволжское отделение Российской академии транспорта, когда в 2014 году было принято решение о ремонте городского автодорожного моста Саратов-Энгельс через реку Волгу, выступило категорически против принятия без всякого обоснования решения об устройстве покрытия проезжей части моста из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА).

Но чем и как Академия транспорта обосновала свое несогласие с принятым решением? Прежде всего, весомым аргументом стало то, что покрытие из ЩМА не отвечает основному требованию, предъявляемому к покрытиям на мостах, – водонепроницаемости.

Основная причина такого положения дел состоит в том, что покрытия на мостах выполняются из водонепроницаемого асфальтобетона, плюс к этому гидроизоляция (оклеечная) практически отсутствует. При ремонте мостов выяснилось, что от гидроизоляции со временем остаются отдельные фрагменты. В результате железобетонные балки подвергаются постоянному замачиванию водой с проезжей части мостов, в том числе и агрессивной водой (после обработки проезжей части средствами борьбы с гололедом).

Поволжское отделение Российской академии транспорта имело на тот момент уже 14-летний опыт наблюдения за русловым мостовым сооружением через Волгу, расположенным в нескольких километрах выше городского моста Саратов-Энгельс. На этом мостовом сооружении у села Пристанное покрытие проезжей части выполнено из литого асфальтобетона на модифицированном битуме.

Опыт наблюдения позволил сделать следующие выводы:

■ кроме того, что литой асфальтобетон на модифицированном битуме – это

единственный материал, который является водонепроницаемым (основное требование для покрытия проезжей части), он позволяет сделать сопряжение с деформационными швами плавным, исключая ударные нагрузки при пересечении деформационных швов автотранспортом, чего не удается добиться, когда покрытие выполняется из обычного уплотняемого или щебеночно-мастичного асфальтобетона. (Известно, что при пересечении деформационного шва колесом автомобиля ощущается удар);

■ покрытие из литого асфальтобетона на модифицированном битуме менее подвержено гололедообразованию. Это объясняется следующими факторами:

1) поскольку влага не проникает вглубь такого покрытия, то и сцепление льда с покрытием оказывается значительно слабее;

2) поскольку покрытие из этого материала является нежестким, то при прохождении автотранспорта оно прогибается, не позволяя формироваться на покрытии ледяной корке;

3) при устройстве покрытия из литого асфальтобетона устраивается поверхностная обработка методом втапливания, позволяющая успешно бороться со снежным накатом.

Также было выявлено, что покрытие из литого асфальтобетона на модифицированном битуме является шумопоглощающим по сравнению с покрытием из обычного асфальтобетона. А это большой плюс с экологической точки зрения.

Наконец, срок службы покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона, по имеющимся на тот период данным, составлял семь лет, что и подтвердилось на мосту Саратов-Энгельс, на котором покрытие из ЩМА прослужило семь лет и в 2021 году было заменено опять на покрытие из ЩМА, а это очень странно, ведь наряду с приведенными выше преимуществами литого асфальтобетона на модифицированном битуме, на недалеко расположенном русловом мосту через реку Волга у села Пристанное покрытие было выполнено с использованием литого асфальтобетона на модифицированном битуме, которое служит уже 22 года.

Здесь следует отметить, что всем известно, какие сложности, связанные с пропуском автотранспорта по мостам, возникают при замене покрытия. Также следует отметить, что **единственной причиной в пользу ЩМА, с точки зрения тех, кто ругает за его применение, является меньшая стоимость (на момент устройства)**. Здесь не лишним будет вспомнить британскую поговорку: «Я не настолько богат, чтобы покупать дешевые вещи».

Из приведенного выше примера видно, что если срок службы покрытия из ЩМА на мостах составляет семь лет, то срок службы покрытия из литого асфальтобетона на модифицированном битуме в настоящее время составляет 22 года.

При обосновании возможности применения покрытия из литого асфальтобетона на русловом мосту через Волгу у села Пристанное был произведен расчет «приведенных затрат», подтвердивший, что самый экономически выгодный вариант – покрытие из литого асфальтобетона на модифицированном битуме.

На основании изложенного предложено запретить применять для устройства покрытия на мостовых сооружениях другие материалы (тем более ЩМА), а при устройстве покрытия из литого асфальтобетона уделять большое внимание жесткому контролю качества используемых материалов, начиная со щебня, который должен иметь кубовидную форму, изготавливаться из габбро-диабазы. Битум также должен быть качественным: особое внимание следует обращать на качество применяемых модифицирующих добавок.

Для того чтобы показать неэффективность применения ЩМА на мостовых сооружениях, приведем ряд примеров.

Сначала рассмотрим проблемы, возникшие при устройстве дорожной одежды на Обуховском вантовом мосту через Неву в Санкт-Петербурге. На первой очереди этого моста была запроектирована конструкция дорожной одежды, показанная на рис. 1 и состоящая из верхнего слоя ЩМА и нижерасположенного слоя из литого асфальтобетона.

На мосту после непродолжительной (около двух лет) эксплуатации в верхнем слое из щебеночно-мастичного асфальтобетона образовалась продольная трещина над ребром коробчатой балки пролетного строения (в зоне отрицательных поперечных моментов, приведших к появлению растягивающих напряжений) (рис. 2).

Эта продольная трещина прошла через весь слой щебеночно-мастичного асфальтобетона, достигнув нижележащего слоя литого асфальтобетона. После нескольких лет разбирательств и консультаций был произведен ремонт дорожной одежды на первой очереди строительства. Ремонт был ограничен снятием фрезой верхнего щебеночно-мастичного слоя и укладкой вместо него второго слоя из литого асфальтобетона с последующим втапливанием очерненного щебня.

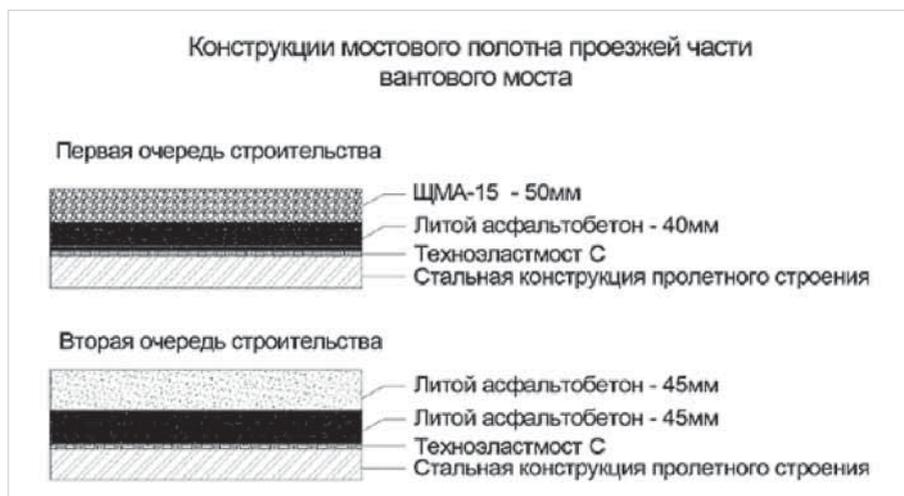


Рис. 1. Дорожная одежда на первой и второй очереди моста

Специалисты, в определенной мере напуганные таким поведением дорожной одежды с применением верхнего щебеночно-мастичного слоя, на второй очереди строительства моста через Неву сразу применили конструкцию дорожной одежды с двумя слоями литого асфальтобетона (см. рис. 1).

В качестве второго примера рассмотрим дорожную одежду на Президентском мосту через Волгу в Ульяновске, которая имела следующую конструкцию:

- гидроизоляция с праймером (защитно-сцепляющий слой) – 5,55 мм;

- литой асфальтобетон тип I – 50 мм;
- щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА – 15–60 мм.

Для распределения воздействующей транспортной нагрузки по всей ширине дорожного покрытия и противостояния асфальтобетонных слоев усталостным деформациям между слоями литого и щебеночно-мастичного асфальтобетона уложена геосетка типа Natellit. При приготовлении как литого, так и щебеночно-мастичного асфальтобетона в качестве вяжущего



Рис. 2. Продольная трещина на дорожной одежде первой очереди Обуховского вантового моста



Рис. 3. Состояние покрытия на Президентском мосту через 5 лет эксплуатации



Рис. 4. Состояние щебеночно-мастичного слоя дорожной одежды через 4 года

применялись композитно-органические добавки Licomont BS-100 и WA-80 с большим диапазоном пластичности.

Составы, а также заключения на литой и щебеночно-мастичный (ЩМА-15) асфальтобетоны согласованы с ФГУП «РОСДОРНИИ» (Москва). Таким образом, были применены самые современные на тот период (2009 год) типы асфальтобетонных смесей с высокими показателями по усталостной долговечности, устойчивости к образованию колеи, по пределу прочности при сжатии, сдвигоустойчивости и трещиностойкости.

Мост был сдан в эксплуатацию в 2009 году. Проведенные в апреле 2014 года наблюдения за покрытием на мосту показали, что состояние покрытия на мосту неудовлетворительное. На рис. 3 слева показано состояние покрытия на левобережной части моста, а справа – состояние покрытия на правобережной части моста.

Судя по характеру повреждений, причина наблюдаемого состояния покрытия на левобережной и правобережной частях моста одна и та же.

Наконец, рассмотрим состояние дорожной одежды на Золотом мосту через бухту Золотой Рог во Владивостоке. Конструктивные элементы дорожной одежды по металлической ортотропной (центральный пролет) и железобетонной плитам (боковые пролеты): рулонная оклеечная гидроизоляция «Техноэластмост-С» (боковые пролеты), напыляемая гидроизоляция «Элиминатор» (центральный пролет), верхний слой покрытия – **щебеночно-мастичный асфальтобетон**.

Мост сдан в эксплуатацию в августе 2012 года. Состояние дорожной одежды в 2016 году (через четыре года эксплуатации) показано на рис. 4.

Вероятнее всего, дорожники, являясь заказчиками в том числе и мостовых объектов, имея информацию о достаточно хорошем поведении ЩМА в качестве покрытия автомобильных дорог, не обладают полной информацией о работе покрытий на пролетных строениях мостовых сооружений и поэтому часто принимают решение об использовании ЩМА в качестве покрытия на мостах. Приведенные примеры

свидетельствуют о достаточно большом количестве отрицательных случаев применения ЩМА на мостовых сооружениях, поэтому мы рекомендуем очень осторожно относиться к применению ЩМА на мостовых сооружениях с ортотропной плитой проезжей части.

Численное моделирование

Для расчетной оценки применимости ЩМА в качестве слоя дорожной одежды на мостовых сооружениях был сделан оценочный расчет максимальных напряжений в слоях дорожной одежды. Рассматривалось несколько возможных комбинаций трех типов асфальтобетонных (при общей толщине асфальтобетонного покрытия 110 мм и параметрах ортотропной плиты с полосовыми продольными ребрами при шаге поперечных балок 3 м), а именно:

- **плотный асфальтобетон типа Б** на битуме нефтяном дорожном (БНД) марки 60/90 (расчетный кратковременный модуль упругости при 0°C – 6000 МПа, расчетная прочность на растяжение при изгибе при 0°C – **0,8 МПа**);
- **щебеночно-мастичный асфальтобетон** (расчетный кратковременный модуль упругости при 0°C – 10700 МПа, расчетная прочность на растяжение при изгибе при 0°C – **1,2 МПа**);
- **литой асфальтобетон класса I, II** (расчетный кратковременный модуль упругости при 0°C – 8500 МПа, расчетная прочность на растяжение при изгибе при 0°C – **5,6 МПа**).

В результате численного моделирования были получены следующие результаты (жирным выделены напряжения, превышающие прочность на растяжение при изгибе):

- 1) ЩМА 110 мм – **4,35 МПа**;
- 2) Литой асфальтобетон 110 мм – **4,01 МПа**;
- 3) нижний слой ЩМА 60 мм – 2,97 МПа, верхний слой асфальтобетон тип Б 50 мм – **2,81 МПа**;
- 4) нижний слой ЩМА 60 мм – **1,77 МПа**, верхний слой литой асфальтобетон 50 мм – **3,92 МПа**;

5) нижний слой литой асфальтобетон 60 мм – 2,38 МПа, верхний слой асфальтобетон тип Б 50 мм – 2,92 МПа;

6) нижний слой литой асфальтобетон 60 мм – 1,04 МПа, верхний слой ЩМА 50 мм – 4,47 МПа;

7) нижний слой асфальтобетон тип Б 60 мм – 0,53 МПа, верхний слой ЩМА 50 мм – 4,74 МПа;

8) нижний слой асфальтобетон тип Б 60мм – 0,65 МПа, верхний слой литой асфальтобетон 50 мм – 4,28 МПа.

Анализ результатов расчета показывает, что жизнеспособные варианты покрытия при данных параметрах пролетного строения – это либо литой асфальтобетон, либо нижний слой из плотного асфальтобетона типа Б + верхний слой из литого асфальтобетона. Причем у литого асфальтобетона остается существенный запас прочности (напряжение порядка 4–4,3 МПа, прочность на растяжение при изгибе – 5,6 МПа).

Применение ЩМА в нижнем слое дорожной одежды (случай 4) при верхнем слое из литого асфальтобетона положения не спасает, напряжения в ЩМА превышают прочность на растяжение при изгибе.

Распространенный вариант с литым асфальтобетоном в нижнем слое и ЩМА в верхнем слое (случай 6) приводит к тому, что в ЩМА напряжения почти в 4 раза превышают прочность на растяжение при изгибе, что и подтверждается разрушением реальных покрытий такой конструкции.

Некоторые из тезисов относительно применения ЩМА на мостовых сооружениях специально были сформулированы для проектировщиков дорожной одежды на мосту Саратов-Энгельс, а именно:

1. Каков, по мнению разработчиков такой конструкции дорожной одежды (или по литературным или опытным данным) срок службы щебеночно-мастичного асфальтобетона на мостах? Ответ: мы не распо-

лагаем конкретными данными о сроке службы применительно к конструкции дорожной одежды на земляном полотне.

А если речь об опыте, то уже сейчас можно говорить о максимум 7-летнем сроке службы!

2. Что касается водонепроницаемости ЩМА, то остаточная пористость литого асфальтобетона составляет величину 0–2%, а у щебеночно-мастичного асфальтобетона составляет величину 2–5% (по данным финских норм РАНК). То есть ЩМА, при такой остаточной пористости, будет пропитываться водой, а литой асфальтобетон ее ни впитывать, ни пропускать не будет, поскольку сам является дополнительной гидроизоляцией.

В таком случае, куда будет деваться вода (в том числе и с агрессивными компонентами от применения противогололедных смесей), попавшая в ЩМА?

3. Как показывают немецкие исследования, в Германии сейчас уровень шума в населенных пунктах на 15 дБ превышает санитарные нормы. Поэтому в Германии начаты работы по применению для устройства верхнего слоя дорожных одежд «мягкого литого асфальта», приводящего к понижению уровня шума на 3 дБ. Перед учеными и инженерами сформулирована задача понизить шумовыделение на 15 дБ. При этом автомобилисты должны за счет разработки более совершенной конструкции автомобиля понизить шумовыделение на 12 дБ, а дорожники (и мостовики) при разработке своих конструкций должны добиться понижения шумовыделения на 3 дБ.

Измерения, проведенные санэпидстанцией на мосту через Волгу, показали, что использование литого асфальтобетона привело к снижению шумовыделения (и уровня шума), что позволило отказаться от строительства шумозащитного тоннеля на части мостового сооружения в пределах села Пристанное.

Вопрос: обеспечит ли ЩМА снижение шумовыделения до требуемого уровня, как это было достигнуто применением литого асфальтобетона?

4. Как показал опыт эксплуатации дорожной одежды с верхним слоем из литого асфальтобетона на мосту у села Пристанное, конструкция с литым асфальтобетоном обеспечивает наилучшие противогололедные свойства. Это обусловлено, во-первых, водонепроницаемостью литого асфальтобетона, а во-вторых, повышенной деформативностью литого асфальтобетона, что приводит к разрушению формирующейся гололедной корки под действием движущегося транспортного средства. **Будет ли обеспечивать такую противогололедную функцию ЩМА на мосту?**

Поскольку ЩМА относится к уплотняемым асфальтобетонам, то при его использовании в качестве верхнего слоя дорожной одежды невозможно обеспечить сопряжение покрытия с деформационными швами в одном уровне без образования ступеньки.

Это приведет к возникновению удара при пересечении деформационного шва колесом автомобиля и вызовет, с одной стороны, быстрое разрушение дорожной одежды в зоне примыкания к деформационному шву, а с другой – постепенное разрушение анкеровки деформационного шва. При этом также будет иметь место повышенное шумовыделение.

И.Г. Овчинников,
д-р техн. наук, профессор,
академик РАТ,

О.Н. Распоров,
д-р транспорта, академик РАТ,

И.И. Овчинников,
канд. техн. наук, доцент,
советник РАТ,

К.О. Распоров,
канд. экон. наук, д-р транспорта,
академик РАТ,

М.А. Телегин,
канд. техн. наук, доцент,

А.И. Грицук,
аспирант

IV МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ»

6-7
ИЮЛЯ 2022

КАЛИНИНГРАД
HOLIDAY INN
KALININGRAD

Организатор конференции



INTERNATIONAL
ASSOCIATION OF
FOUNDATION
CONTRACTORS

10 ЛЕТ 2022

МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ
ФУНДАМЕНТОСТРОИТЕЛЕЙ

Официальная поддержка



РОСМОРПОРТ

Генеральный спонсор конференции



ZINKER

Спонсоры конференции



СИНЕРГО



торговый дом
РЕКС

Генеральные информационные партнеры



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ И СТРОИТЕЛЕЙ



НИЦ строительство
научно-исследовательский центр

12+

www.fc-union.com,
info@fc-union.com,
+7 (495) 66-55-014,
+7 925 57-57-810

ИЗМЕНЕНИЕ ЦЕН НА БИТУМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

По поручению президента Российской Федерации Минтрансом России совместно с заинтересованными ФОИВами (федеральными органами исполнительной власти) и специалистами дорожно-строительной отрасли разработана дорожная карта по предотвращению роста цен на битумные материалы.

Проведена большая работа, по результатам которой в третьем квартале 2020 года Правительством Российской Федерации утвержден Комплекс мер по предотвращению необоснованного роста и колебания цен битума на внутреннем рынке, а также по обеспечению равномерной закупки битума и организации его межсезонного хранения.

Реализация мероприятий Комплекса мер основана на:

- мониторинге и анализе текущих цен битумных материалов, применяемых в дорожном хозяйстве;
- формировании краткосрочного и долгосрочного прогноза спроса на битумные материалы.

По итогам работы Минтрансом России ежеквартально направляются доклады в правительство, ФАС и

Минэнерго России. Данные о стоимости и прогнозном потреблении битумных материалов в дорожном хозяйстве формируются с учетом информации Федерального дорожного агентства, Государственной компании «Автодор», субъектов Российской Федерации, Минстроя России и Минэнерго России.

Каковы же основные результаты, полученные за первый квартал текущего года?

Согласно данным Минэнерго России, на территории Российской Федерации введено в эксплуатацию 37 нефтеперерабатывающих заводов, из них 26 заводов производят битумные материалы.

Общий объем производственных мощностей дорожного битума со-

ставляет порядка 11,5 млн тонн ежегодно. Наибольший объем производства битума дорожного приходится на Приволжский федеральный округ (порядка 40%).

Фактическое потребление битума в дорожном хозяйстве в 2021 году составило чуть меньше 4 млн тонн. Общее прогнозное потребление за период с 2022 по 2024 годы составляет 10 млн тонн.

Данные о прогнозном потреблении включают информацию об объектах федерального значения, а также об объектах, реализуемых в рамках национального проекта «Безопасные качественные дороги» и других ведомственных целевых программ.

Наибольшее прогнозное потребление битума за 2022–2024 годы приходится на Приволжский и Центральный федеральные округа.

В настоящее время мы наблюдаем тенденцию к снижению потре-

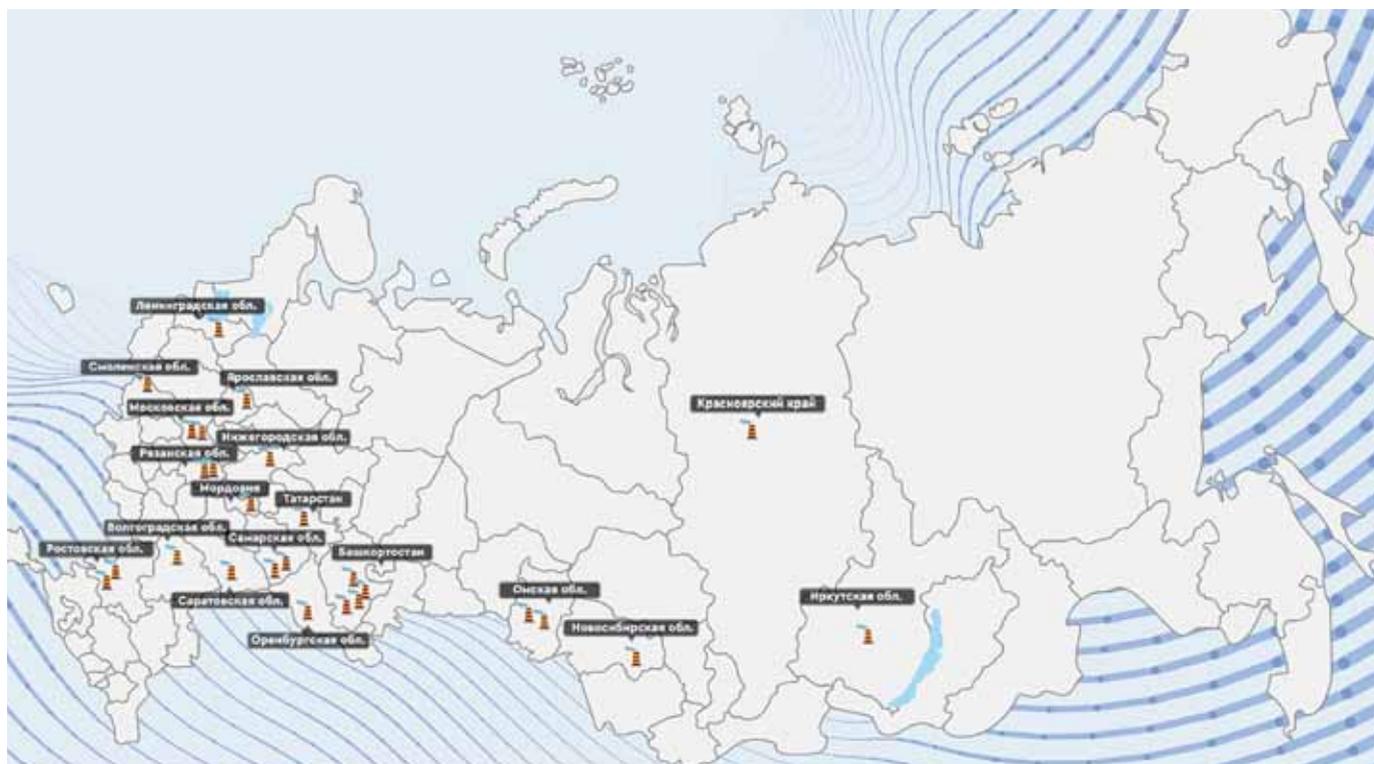


Рис. 1. Нефтеперерабатывающие заводы на территории Российской Федерации

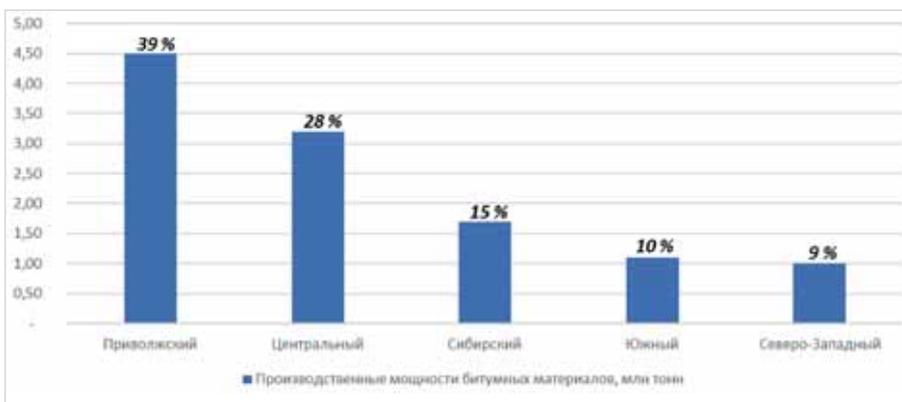


Рис. 2. Производственные мощности битумных материалов

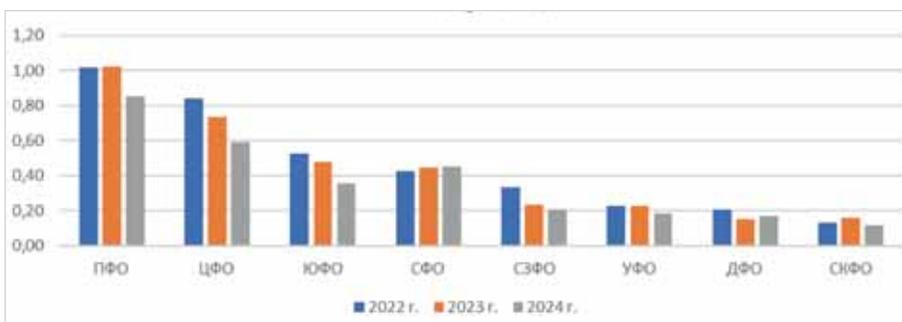


Рис. 3. Прогнозное потребление битума по федеральным округам РФ

ния битума в дорожном хозяйстве. Наибольшее снижение отмечается в Центральном, Южном и Приволжском федеральных округах. Однако данный прогноз пока не учитывает те решения, которые прорабатываются в рамках антикризисных мер, направленных на ускорение темпов строительства.

По результатам мониторинга цен на битумные материалы выявлено, что средняя рыночная цена по Российской Федерации в первом квартале 2022 года на 30% выше, чем в первом квартале 2021 года.

В 2021 году наблюдалась нестабильная динамика изменения цен на битумные материалы, что не соответствовало типичному сезонному поведению прошлых лет.

Необходимо отметить, что доля стоимости битума в смете объекта при строительстве и реконструкции может достигать 5%, а при ремонте — до 20%.

По инициативе Минтранса России и Федерального дорожного агентства, при поддержке Минстроя России, с четвертого квартала 2020 года ежеквартально публикуются индексы изменения

сметной стоимости строительно-монтажных работ по объектам дорожного хозяйства.

Расчет индексов производится на основании мониторинга текущего уровня цен основных ценообразующих строительных ресурсов, что уже позволило повысить достоверность определения сметной стоимости и частично учесть фактическую динамику изменения цен на битумные материалы.

Работа по повышению достоверности выпускаемых индексов не прерывается, и в настоящее время ведется работа по учету оплаты труда рабочего 1 разряда, занятого в отрасли дорожного хозяйства.

Также следует отметить, что законодательством предусмотрены следующие механизмы корректировки и применения Индексов: при систематических случаях отмены конкурсных процедур по выбору подрядчика в связи с отсутствием претендентов на участие в конкурсе субъект Российской Федерации вправе запросить пересчет индексов изменения сметной стоимости строительства.

Справка: в соответствии с п. 59 приказа Минстроя России от 05.06.2019 № 326/пр «Об утверждении Методики расчета индексов изменения сметной стоимости строительства».

1. Также заказчик вправе после получения положительного заключения государственной экспертизы, но до даты заключения государственного контракта, внести изменения в сметную документацию (без изменения объемов работ) в части применения индексов изменения сметной стоимости строительства или сметных цен строительных ресурсов, действующих на дату пересчета сметной стоимости.

Справка: в соответствии с п. 45(13) б постановления Правительства Российской Федерации от 05.03.2007 № 145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».

Правительством Российской Федерации установлена возможность изменения цены контрактов на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт объектов капитального строительства, обусловленная ростом стоимости ценообразующих материалов (оборудования) и порядок ее пересчета для контрактов, заключенных до 1 января 2023 года.

Справка: ППРФ от 09.08.2021 № 1315 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» и приказом Минстроя России от 21.07.2021 № 500/пр «О внесении изменений в Методику составления сметы контракта, предметом которого являются строительство, реконструкция объектов капитального строительства, утвержденную приказом Министрства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 23.12.2019 № 841/пр».

В качестве обосновывающих материалов, помимо данных торговых площадок, могут использоваться коммерческие предло-

жения, прайс-листы, договоры поставки идентичных строительных материалов (оборудования), заключенные для исполнения иных контрактов. А в качестве даты пересчета стоимости ценообразующих ресурсов принимается не дата на момент приемки работ, а дата предоставления расчетных и обосновывающих документов подрядчиком заказчику (то есть на дату возможного приобретения ресурсов). Однако в отношении уже реализуемых контрактов на ремонт и содержание автомобильных дорог возникают существенные риски, в том числе связанные с недостижением показателей национальных проектов.

Возможность изменения цен таких контрактов из-за увеличения стоимости строительных ресурсов предусмотрена проектом постановления Правительства Российской Федерации, подготовленным Минтранс России.

2. В рамках антикризисных мер разработан проект плана мероприятий по реализации мер, направленных на сдерживание роста цен на строительные ресурсы, в том числе битума.

3. В случае резкого существенного роста цен может быть инициирован вопрос о целесообразности введения государственного регулирования цен на дорожный битум.

Возвращаясь к проекту дорожной карты по сдерживанию роста цен, следует отметить, что основными мероприятиями являются:

1. Заключение соглашений о намерениях между ФОИВами и крупнейшими производителями строительных материалов о неперевышении определенного уровня цен.

2. Заключение крупнейшими государственными компаниями долгосрочных договоров на по-

ставку строительных материалов и изделий с производителями.

3. Установление предельного уровня размера рентабельности (маржинальности) в разрезе категорий строительных материалов.

4. Подготовка данных об объемах потребления и производства основных строительных ресурсов на объектах, реализуемых с привлечением бюджетных средств и при реализации нацпроектов в разрезе регионов в целях обеспечения баланса спроса и предложения.

Следует подчеркнуть, что указанные мероприятия находятся в стадии проектов и целесообразность их реализации будет оценена в том числе с учетом позиций ФОИВов.

А.А. Платунова, начальник
Департамента ценообразования
ФАУ «РОСДОРНИИ»

Уважаемые господа!

Предлагаем оформить подписку на журнал «Дорожная держава».
Стоимость годовой подписки (7 номеров) – 6 300 рублей
Стоимость подписки на полгода (4 номера) – 3 600 рублей

**Подписаться на журнал
можно с любого номера, позвонив по тел.:**

(812) 320-04-08 или (812) 320-04-09





VIII международная конференция

Рынок щебня России 2022

9–10 июня

InterContinental Moscow Tverskaya

Среди ключевых тем конференции:

- Последствия влияния санкционного режима на планы по реализации государственных программ в области дорожного и жилищного строительства
- Ситуация на рынке нерудных материалов. Меры господдержки
- Факторы ценообразования и динамика цен на рынке нерудных материалов
- Потребности строительных компаний в нерудных материалах
- Баланс производства и потребления гранитного, гравийного, известнякового щебня
- Объемы производства и географическое развитие производств щебня евро-фракций
- Опыт организации производства и особенности реализации щебня узких фракций
- Возможности для расширения ресурсной базы для дорожного строительства
- Состояние и перспективы перевозок щебня железнодорожным транспортом
- Организация перевозок щебня автотранспортом
- Опыт мультимодальных перевозок нерудных строительных материалов
- Современные решения по оптимизации поставок щебня

В конференции традиционно принимают участие производители и поставщики щебня, собственники железнодорожного подвижного состава, РЖД, производители оборудования, дорожно-строительные организации, производители бетона.

Зарегистрироваться и получить программу конференции:



(495) 775-07-40

info@maxconf.ru

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ НОРМИРОВАНИИ РАБОТ ПО УСТРОЙСТВУ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ И ОСНОВАНИЙ

Нормы расхода асфальтобетонных смесей и нормы трудноустраимых потерь

Действующие сметные нормы не регламентируют расход асфальтобетонной смеси на 1 кв. м площади. Это должен определить проектировщик и указать в Проекте. Но как он должен это определить и чем обосновать для экспертизы, нигде не сказано. Каким образом поступают проектировщики? Они делают запрос рецептов на проектируемые смеси у асфальтобетонных заводов, расположенных рядом с будущим объектом. Плотность, указанную в рецепте, умножают на толщину слоя и получают теоретический расход смеси на 1 кв. м конструктивного слоя, который и указывают в проекте.

Но при таком расчете со стороны проектировщика у будущего подрядчика возникают две проблемы: 1. Как правило, большинство крупных подрядчиков на федеральных объектах работают с собственными мобильными АБЗ, так как местные стационарные заводы в большинстве случаев не способны производить асфальтобетонные смеси в требуемом количестве (1–2 тыс. тонн в сутки) и с требуемым качеством в соответствии с новыми стандартами. А рецепты проектный институт запрашивает как раз у местных производителей. И когда подрядчик заключает контракт, для него может оказаться сюрпризом, что, например, расход смеси принят по проекту на основании рецепта из местного гравия, в то время как подрядчик для

обеспечения гарантийных сроков планирует применить высокопрочный щебень из габброидных пород. В данном случае подрядчик обречен на перерасход асфальтобетонной смеси по тоннажу.

2. При расчете расхода смеси простым перемножением плотности на объем не учитываются неизбежные потери смеси при ее производстве, транспортировке и укладке. Единственный документ, где указана норма трудноустраимых потерь асфальтобетона, – это «Методика по разработке и применению нормативов трудноустраимых потерь и отходов материалов в строительстве», утвержденная приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 16 января 2020 года №15/пр.

Однако в данном документе речь ведется о норме отхода и потерь смесей асфальтобетонных для устройства полов, то есть при работах на малых площадях в зданиях и сооружениях. Количество потерь, согласно этому документу, составляет 2%. При этом убедить специалистов Главгосэкспертизы учесть эту норму невозможно. А подрядчик опять терпит убытки.

Необходимо разработать норматив трудноустраимых потерь и отходов асфальтобетонных смесей при устройстве слоев дорожной одежды, а также разработать сметные нормы расхода асфальтобетонных смесей в зависимости от истинной плотности щебня и типа смеси.

Применение сметных расценок на укладку асфальтобетонных смесей в проектно-сметной документации

В сметной базе присутствуют две расценки на устройство слоев из асфальтобетона с применением перегружателей асфальтобетонной смеси:

■ ФЕР 27-06-029, учитывающий работу асфальтоукладчиков 2-го типоразмера при ширине укладки до 5,0 м;

■ ФЕР 27-06-031, учитывающий работу асфальтоукладчиков 3-го и 4-го типоразмеров при ширине укладки до 6,0 м и более 6,0 м соответственно.

Начнем с классификации укладчиков по типоразмерам: ГОСТ 21915–2018 классифицирует укладчики следующим образом (см. табл. 1).

Табл. 1

Типоразмер	Ширина укладки, мм	
	Минимальная (не более)	Максимальная
1	1000	до 3000
2	1500	до 4500
3	2000	до 7000
4	3000	Свыше 7000

Табл. 2

Класс	Ширина укладки, мм	
	Минимальная	Максимальная
Мини	1100	3200
Компакт	1800	5000
Универсальный	2500	10000
Магистральный	2500	16000

Во-первых, мы сразу видим несоответствие классификации, принятой в сметных нормах, типоразмерам, принятым в ГОСТ.

Во-вторых, классификация в новом ГОСТ приведена с грубыми ошибками. В предыдущей редакции стандарта от 1988 года минимальная ширина указывалась со словом «не менее», авторы нового стандарта даже не смогли без ошибок переписать старый ГОСТ и написали «не более».

В-третьих, типоразмеры, приведенные в ГОСТ, не соответствуют реальным параметрам современных укладчиков.

Современные асфальтоукладчики, как правило, имеют следующие параметры ширины укладки (см. табл. 2).

Укладчики класса «Мини» и «Компакт» применяются в основном при благоустройстве. На федеральных дорогах используются укладчики классов «Универсальный» и «Магистральный».

Для примера рассмотрим один из самых распространенных среди подрядных организаций универсальный укладчик Vögele Super 1800. Он может оснащаться раздвижной выглаживающей плитой от 2,5 до 5,0 м или плитой от 3,0 до 6,0 м; кроме того на базовую плиту могут быть установлены уширители, позволяющие вести укладку шириной до 10 м.

Что мы имеем? Согласно (приведенной с ошибками) классификации ГОСТ, он относится к 4-му типоразмеру, а по классификации ФЕР его можно отнести и ко 2-му, и к 3-му, и к 4-му типоразмерам.

Мы считаем, что привязывать сметную расценку к типоразмеру укладчика некорректно. Реальная производительность укладчика определяется не его типоразмером, а производительностью асфальтобетонного завода. На практике и укладчик компакт-класса, и универсальный, и магистральный в подавляющем большинстве случаев работают с шириной укладки 3,5–4,75 м с производительностью 100–140 т/час. Соответственно, и затраты машино-часов у них одинаковые. Это то же самое, что передвигаться по городским пробкам на малолитражке или на мощном внедорожнике: время в пути у обеих машин будет одинаковое.

Табл. 3

Машины и механизмы	Количество маш/час на 1000 м ²		
	ФЕР 27-06-029 2 типоразмер (до 5,0 м)	ФЕР 27-06-031-01	
		3 типоразмер (до 6,0 м)	4 типоразмер (более 6,0 м)
Перегружатель	2,04	1,42	0,68
Асфальтоукладчик	2,04	1,42	0,68
Каток 7 т	1,51	1,6	1,6
Каток 7 т комбинированный	-	2,05	2,05
Каток 10 т	2,14	-	-
Пневмокоток 12 т	2,59	-	-
Каток 14 т	0,97	-	-
Погрузчик	0,55	-	-
Нарезчик швов	1,52	-	-
Разогреватель швов	2,04	-	-
Машина поливомоечная	3,1	0,71	0,71
Компрессор	3,71	-	-
В том числе отряд катков суммарно	7,21	3,65	3,65

Но главная проблема дорожников состоит не столько в классификации укладчиков по ФЕР, сколько в ресурсах, которые нормируются федеральными расценками.

Расценка ФЕР 27-06-029 имеет самый полный набор ресурсов и, соответственно, она дороже. Главгосэкспертиза, проводя проверку проектов, естественно вычеркивает эту расценку и настаивает на применении более дешевой расценки ФЕР 27-06-031. Для ремонтов (при работе на одной половине проезжей части) эксперты рекомендуют применять расценку для укладчиков 3-го типоразмера (ширина до 6 м), а при строительстве и реконструкции настаивают на применении укладчиков 4-го типоразмера, объясняя это возможностью укладки на всю ширину покрытия проезжей части.

Количество машино-часов работы основных машин в укладочном отряде для слоя **толщиной 4 см** нормируется следующим образом (см. табл. 3).



Исходя из соотношения машино-часов очевидно, что ширина укладки асфальтоукладчика 4-го типоразмера принята ровно в 2 раза больше, чем у укладчика 3-го типоразмера. То есть при одинаковой скорости укладчиков 3-го и 4-го типоразмеров асфальтоукладчик 4-го типоразмера уложит 1000 кв. м в два раза быстрее.

Производительность отряда катков должна быть пропорциональна производительности асфальтоукладчика, однако если укладчики могут оснащаться плитами разной ширины, что позволяет увеличить их производительность до 2 раз, то катки не могут увеличить свою производительность, так как ширина вальцов у них не меняется, а количество проходов катка по одному следу должно быть одинаково при работе с любым укладчиком.

Но из сметной нормы ФЕР 27-06-031-02 видно, что **при увеличении производительности укладчи-**

ка в 2 раза, количество машино-часов катков не меняется – это грубая ошибка. Применять расценку для 4-го типоразмера асфальтоукладчика нельзя, так как она неверна.

При работе с укладчиком, имеющим в 2 раза большую ширину, требуется в 2 раза больше катков, то есть для работы с укладчиком 4-го типоразмера требуется в 2 раза больше машино-часов катков, чем при работе с укладчиком 3-го типоразмера, иначе отряд катков не успеет выполнить требуемое количество проходов по следу, что приведет к некачественному уплотнению.

Кроме того, нормы ФЕР 27-06-031-01 учитывают работу только катков массой 7 т, а современные высококарасные смеси уплотнить катками такой массы невозможно. В отряде обязательно должны быть катки массой 10–12 т. Такие катки присутствуют только в норме ФЕР

27-06-029, которую экспертиза не пропускает.

Считаем необходимым полностью переработать сметные нормы на укладку асфальтобетонных смесей. Новый норматив не должен быть привязан к типоразмеру асфальтоукладчика. Производительность укладчика, а соответственно и всего отряда, должна быть привязана к производительности асфальтобетонного завода. В среднем это можно принять за 100 т/час.

Смета должна содержать полный набор машин и механизмов, в том числе вспомогательных, таких как компрессоры, нарезчики швов, разогреватель швов, фронтальный погрузчик и другие.

Д.В. Пахаренко,
главный технолог АО «ВАД»;
В.Г. Кузнецов,
зам. начальника
сметного отдела АО «ВАД»

О НОВОЙ МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СМЕТНЫХ ЦЕН НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

В 2016–2017 годах Минстрой РФ выпустил новые Методики по определению сметных цен на материалы, затраты труда, эксплуатацию машин и механизмов, по разработке норм, по применению цен строительных ресурсов, применению норм и расценок. В Минюсте РФ они зарегистрированы не были. Видимо, для прохождения регистрации в Минюсте в 2019 году Минстрой отменил почти все Методики, утвержденные в 2016–2017 годах.

Взамен были утверждены, по сути, те же самые Методики (с крайне незначительными правками), но с новыми номерами приказов и датой от 4 сентября 2019 года (Методики по разработке норм, о применении норм и расценок, по определению сметных цен на материалы, затраты труда, эксплуатацию машин и механизмов). В своих выступлениях бывший заместитель министра Х.Д. Мавляиров признавал, что Методики 2016–2017 годов некачественные, их нужно было или серьезно корректировать, или выпускать новые. На разработку новой сметно-нормативной базы, в том числе новых Методик, из бюджета были выделены суммы, измерявшиеся в миллиардах.

В части Методик по машинам и механизмам были выпущены две Методики:

- «Методика определения сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов», утвержденная приказом Минстроя от 20.12.2016 № 999/пр. (утратила силу по приказу Минстроя от 4 сентября 2019 № 512/пр);

- «Методические рекомендации по определению сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов», утвержденная приказом Минстроя от 4 сентября 2019 года № 513/пр.

С 7 декабря 2021 года на сайте «Федерального портала проектов нормативных правовых актов» (<http://regulation.gov.ru/projects#npa=123195>) для общественного обсуждения размещена

информация о проекте «Методики определения сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов». 13 декабря 2021 года Минстрой приказом № 916/пр утвердил «Методику определения сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов», которая была зарегистрирована в Минюсте 5 апреля 2022 года под номером 68062.

Методики состоит из четырех разделов и восьми приложений:

I. Общие положения.

II. Определение сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов.

III. Определение затрат на оплату труда машинистов.

IV. Таблицы расчета сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов.

Приложение № 1. Перечень машин, затраты на перебазировку которых не включаются в состав сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов, а учитываются в сметах отдельной строкой. Приложение № 2. Нормы амортизационных отчислений на полное восстановление машин и механизмов.

Приложение № 3. Показатели годового режима работы машин и механизмов.

Приложение № 4. Типовые образцы оформления справочных данных к расчету годового режима работы машин и механизмов.

Приложение № 5. Оформление справочных данных к расчету затрат на перебазировку машин и механизмов.

Приложение № 6. Перечень машин и механизмов, затраты на перебазировку которых учтены в составе сметных цен а эксплуатацию машин и механизмов.

Приложение № 7. Таблица расчета сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов.

Приложение № 8. Выходная таблица сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов.

Анализ «Методики определения сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов» и ее сравнение с МДС 81-3.99 и с Методикой № 513/пр.

I. Общие положения

1. В п. 2 Методики говорится о двух уровнях сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов (**текущий и базисный**). Также в п. 2 упомянут **механизированный инструмент** (инструмент, снабженный двигателем, работающим от внешнего источника энергии, и используемый рабочим-строителем при выполнении им производственных операций) (+ п. 18 про особенности расчета сметных цен на механизированный инструмент).

2. В п. 3 Методики идет речь о формировании текущих и базисных уровней цен **по ценовым зонам в территориальном разрезе РФ**. Пунктом 4 указано, что сметные цены на эксплуатацию машин в базисном и текущем уровнях цен, произведенные на территориях Российской Федерации, **определяются Минстроем России**.

3. В п. 9 сказано об учете **накладных расходов и сметной прибыли** при расчете отдельных статей затрат, например:

- выполнение текущего и капитального ремонта с привлечением эксплуатационной организации;

■ перебазировка машин и механизмов.

Этим же пунктом сказано, что затраты на оформление полиса обязательного страхования автогражданской ответственности учтены нормативами накладных расходов.

II. Определение сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов

4.1. Согласно п. 16 Методики сметные цены на эксплуатацию машин и механизмов определяются по формуле (1):

$$C_{\text{маш}} = A_{\text{см}} + P + Э + С + Г + П, (1)$$

4.2. В формуле (по сравнению с формулой (1) из МДС 81-3.99 и формулой (1) из Методики от 04.09.2019 № 513/пр) **нет затрат на оплату труда машинистов (3)**, которая учитывается отдельно от сметной цены согласно разделу III Методики: «**Определение затрат на оплату труда машинистов**».

4.3. По формуле (1) затраты на замену быстроизнашивающихся частей теперь не определяются отдельно, как было в МДС 81-3.99 и в Методике № 513/пр., а включены в затраты на ремонт:

P – затраты на выполнение текущего и капитального ремонта, технического обслуживания, диагностирования машин и механизмов, **на замену быстроизнашивающихся частей**, руб./маш.-ч.

5. По пункту 17 перебазировка больших машин, перечисленных в приложении № 1 к Методике, учитывается в сметах отдельной строкой. В МДС 81-3.99 и в Методике № 513/пр данный вопрос рассматривался аналогично.

6. Пунктом 19 уточняется, что для расчета сметных цен на эксплуатацию механизмов (средств труда, не имеющих двигателя, например, ручных лебедок, талей, ручных домкратов...) в базисном и текущем уровнях цен применяется формула (1), приведенная

Приложение № 1. Перечень машин, затраты на перебазировку которых не включаются в состав сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов, а учитываются в сметах отдельной строкой *Выдержка из таблицы*

№ п.п.	Наименование машины
1	Базы трубосварочные
2	Бульдозеры мощностью двигателя 400 (294) л. с. (кВт) и более
3	Вагоны и платформы
4	Комплекты машин асфальтоукладочные и бетоноукладочные
5	Конвейеры ленточные: забойные, передаточные, отвальные
6	Копры универсальные
7	Краны башенные

Приложение № 3. Показатели годового режима работы машин и механизмов *Выдержка из таблицы*

№ п.п.	Наименование раздела / группы машин, механизмов	Годовой режим для III температурной зоны, маш.-ч/год		
		проект Методики	Методика № 513/пр	МДС 81-3.99
1.1	Бульдозеры	2 900	2900	2300
1.2	Грейдеры	1 600	2200	1500
1.3	Скреперы	1 900	2200	1500
1.5	Экскаваторы	3 200	3200	2300
5.1	Краны башенные	4 000	4500	2600
5.5	Краны на автомобильном ходу	2 600	2900	2300
5.6	Краны на гусеничном ходу	3 400	3400	2300
6.4	Погрузчики	2 900	2900	2300
8.1	Асфальтоукладчики	1 700	2200	1500
8.3	Катки	1 500	2200	1500
14.2	Автомобили бортовые	3 100	2900	2300

в пункте 16 Методики, при этом показатели «Э», «С» и «Г» исключаются.

7. По формуле (2) из пункта 20 Методики **вводится новое понятие H_c – нормативный срок полезного использования машин и механизмов** (формула расчета H_c приведена в п. 34 Методики).

8. По иному, по сравнению с МДС 81-3.99 и Методикой № 513/пр, определяется восстановительная стоимость (формула 3 из п. 21):

$$V_c = \frac{OЦ_{CB} + OЦ_{П} + OЦ_{И}}{N_{ист}}, (3)$$

9.1. H_c – нормативный срок использования машин и механизмов

определяется по формуле (5), приведенной в п. 34:

$$H_c = T \times K_{тз} \times \frac{1}{H_a}, (5)$$

9.2. где: T – **годовой режим работы**, который приведен в приложении № 3 к Методике.

Годовые режимы работы **увеличены** по сравнению с МДС 81-3.99.

Есть изменения в проекте Методики и по сравнению с Методикой № 513/пр:

9.3. В формуле (5) **вводится поправочный коэффициент КТЗ** (табл. 1) к годовому режиму работы (T), учитывающий температурные зоны по приложению 4 к Методике

Табл. 1. Поправочные коэффициенты к годовому режиму работы машины и механизма по температурным зонам (КТЗ)

Номер температурной зоны	Поправочный коэффициент к годовому режиму работы машины и механизма
I, II	1,05
IV	0,95
V	0,90
VI	0,85
VII, VIII	0,80

Приложение № 2. Нормы амортизационных отчислений на полное восстановление машин и механизмов
Выдержка из таблицы

Группы и виды основных фондов	Шифр	Норма амортизационных отчислений	
		в процентах от стоимости машины	в процентах от стоимости машины на 1000 км пробега
Электродвигатели и дизель-генераторы	402	-	-
Электродвигатели:			
с высотой оси вращения 63–450 мм	40200	6,6	-
с высотой оси вращения свыше 450 мм	40201	5,6	-
Дизель-генераторы со скоростью вращения:			
до 500 оборотов в минуту	40202	4,2	-
более 500 оборотов в минуту	40203	6,2	-

по зимним удорожаниям, утвержденной приказом Минстроя от 25.05.2021 № 325/пр (в МДС 81-3.99 коэффициенты были – 1,2, 0,85, 0,8, 0,75, 0,7), в Методике № 513/пр поправочные коэффициенты к годовому режиму работы были в таком же размере, что и в проекте Методики,

но были приведены в приложении № 1 к Методике № 513/пр построчно для каждой машины).

10. Амортизационные отчисления (На) из формулы (5) приведены в % в таблице приложения № 2 к Методике. Для расчетов это очень нужная и важная информация, раньше и в МДС 81-3.99 и в Методике № 513/пр такой таблицы не было.

11. По пункту 41 статья «перебазировка» не учитывается в поста-тейной структуре сметных цен на эксплуатацию автотранспортных средств.

Здесь возникает вопрос. Если нужно будет осуществить перебазировку автомобилей на объект в другом населенном пункте, то за их перебазировку нужно будет заплатить. В таком случае было бы логично включить автотранспортные средства в перечень машин, затраты на перебазировку которых не включены в состав сметных цен, а учитываются в сметах отдельной строкой (приложение № 1 к проекту Методики). Но автотранспортных средств в приложении № 1 нет.

12.1. Нормативы годовых затрат на выполнение ремонта и ТО (табл. 2,

Табл. 2. Нормы (отдельные) годовых затрат на ремонт и ТО

№ п/п	Наименование машин	Для районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к ним		Для остальной территории Российской Федерации	
		МДС 81-3.99	табл. 2 проекта Методики	МДС 81-3.99	табл. 2 проекта Методики
1	Автогрейдеры	33,0	25,0	25,0	19,0
2	Бульдозеры	51,0	38,0	38,0	29,0
3	Краны башенные, краны козловые	24,0	18,0	18,0	14,0
4	Краны на автомобильном ходу	30,0	23,0	23,0	15,0
5	Краны на гусеничном ходу	26,0	20,0	20,0	15,0
6	Краны на пневмоколёсном ходу	26,0	20,0	20,0	15,0
7	Погрузчики	35,0	26,0	26,0	20,0
8	Самоходные машины с двигателем внутреннего сгорания (буровая и сваебойная техника, автогудронаторы, автотранспортные средства и т.д.)	26,0	20,0	20,0	15,0
9	Скреперы	50,0	38,0	38,0	28,5
10	Экскаваторы	33,0	25,0	25,0	18,8

относящаяся к п. 42) снижены по сравнению с аналогичными нормативами из МДС 81-3.99. Цифры в проекте Методики такие же, как были в Методике № 513/пр.

Увеличение показателей годового режима работы и снижение норм годовых затрат на ремонт приведет к снижению сметной цены на эксплуатацию машин и механизмов.

12.2. По п. 43 к нормативу затрат на ремонт и ТО для импортных машин вводится $K = 0,76$ (по п. 4.2. МДС 81-3.99 $K = 0,5 \div 0,7$).

13.1. Расчет расхода топлива (п. 45) по формуле (11) зависит от вида топлива (бензин, дизельное топливо) и мощности двигателя в л.с., работы при нормальной работе (под нагрузкой) или на холостом ходу:

$$H_{\sigma(л)} = W_{д} \times K_{в} \times (H_{х} + (H_{н} - H_{х}) \times K_{м}), \quad (11)$$

где:

$H_{\sigma(л)}$ – расход бензина (дизельного топлива);

$W_{д}$ – мощность двигателя в л. с.;

$K_{в}$, $K_{м}$ – коэффициенты использования двигателя по времени и мощности (табл. 3);

$H_{х}$, $H_{н}$ – удельный расход топлива на холостом ходу и при нормальной работе (табл. 4).

Такая информация очень полезна. В МДС 81-3.99 и в Методике № 513/пр ее не было.

13.2. Согласно п. 50, затраты, связанные с повышенным расходом топлива при работе машины в зимнее время, учтены Методикой по зимним удорожаниям, утвержденной приказом Минстроя от 25.05.2021 № 325/пр.

13.3. По аналогии с п. 45 для топлива, в п. 53 при расчете затрат для машин с электроприводом учитывается мощность электродвигателя, $K_{в}$ и $K_{м}$ (по времени работы и мощности э/дв) из табл. 5. Подобный расчет для машин с электроприводом был в МДС 81-3.99 и в Методике № 513/пр.

Табл. 3. Значения коэффициентов «Кв» и «Км» для машин и механизмов с ДВС

№	Наименование машин и механизмов	Кв	Км
1	Автобетононасосы	0,66	0,6
2	Автобетоносмесители, автобетоновозы, авторастворовозы	0,3	0,2
3	Автогидроподъемники	0,1	0,7
4	Автогрейдеры	0,5	0,5

Табл. 4. Удельный расход топлива в зависимости от вида топлива и мощности двигателей внутреннего сгорания

$W_{д}$, л.с.	$H_{д}$, кг/л.с.-ч.	$H_{х}$, кг/л.с.-ч.
Дизельное топливо		
до 15	0,23	0,08
до 40	0,22	0,08
до 80	0,21	0,07
до 150	0,20	0,07
свыше 150	0,18	0,06
Бензин		
до 15	0,34	0,12
до 40	0,30	0,10
до 80	0,29	0,10
до 150	0,29	0,09
свыше 150	0,29	0,09

Табл. 5. Значения коэффициентов $K_{в}$ и $K_{м}$ для машин и механизмов с электродвигателем

№	Наименование машин и механизмов	$K_{в}$	$K_{м}$
1	Агрегаты и аппараты сварочные с электродвигателем	0,5	0,4
2	Бетоносмесители циклического действия стационарные производительностью до 500 л (включительно)	0,75	0,4
3	Бетоносмесители циклического действия передвижные производительностью до 500 л (включительно)	0,6	0,5

13.4. Более детально по пункту 59 стали определять затраты на сжатый воздух (формулы 13 и 14).

14.1. Расчет затрат на **смазочные материалы** для машин, работающих на бензине или дизельном топливе (п. 60 Методики), остался таким же, как и был ранее в МДС 81-3.99 и в Методике № 513/пр (формулы 15 и 16).

14.2. В п. п. 61 и 62 приведены коэффициенты для расчета затрат на **смазочные материалы** для машин с электро- и пневмоприводом, чего ранее в МДС 81-3.99 не было, а в Методике № 513/пр эти коэффициенты приводились (формулы 17 и 18).

15. В п. 64 **гидравлическая жидкость** учитывается по сметной

цене, как и в Методике № 513/пр, а в МДС 81-3.99 отдельно была цена приобретения гидравлической жидкости + цена доставки.

16.1. Затраты на перебазировку (п. 66–77) машин **своим ходом, на буксире, на прицепе** учитываются примерно так же, как и в МДС 81-3.99, и в Методике № 513/пр.

Изменен расчет затрат на энергоноситель при перебазировке своим ходом, который теперь определяется в зависимости от расхода бензина (дизтоплива) согласно пункту 45 по формуле (11).

При перебазировке на **прицепе (без демонтажа и с демонтажем)** согласно п.п. 72 и 73 уточняется,

Приложение № 6. Коэффициенты, учитывающие долю затрат на перебазировку машин (механизмов)

Таблица

№	Наименование группы	Значение коэффициента
1	Автобетоносмесители	-
2	Автомобили бортовые	-
3	Автомобили самосвалы	-
4	Автомобили тягачи	-
5	Автомотрисы	0,038
6	Агрегаты для нанесения покрытий, окрасочные	0,124
7	Агрегаты для подводно-технических работ	0,096
8	Агрегаты наполнительно-опрессовочные	0,053
9	Аппараты высокого давления	0,058
10	Аппараты пескоструйные, дробеструйные	0,365
11	Асфальтоукладчики	0,030

Табл. 6. Тарифные разряды рабочих, занятых управлением мощными и сложными машинами и механизмами

№ п.п.	Наименование профессий	Тарифные разряды
1	Машинисты бульдозеров мощностью:	
	150 кВт (200 л.с.) до 280 кВт (380 л.с.)	8
	свыше 280 кВт (380 л.с.)	9
2	Машинисты автогрейдеров мощностью:	
	свыше 135 л.с. – до 200 л.с.	7
	свыше 200 л.с. – до 240 л.с.	8
	свыше 240 л.с.	9

что учитывается пробег машин, обеспечивающих перебазировку (тягач, машина сопровождения, прицеп и автокран в случае с демонтажем) **к месту перебазовки и обратно.**

К оплате труда рабочих, дополнительно привлекаемых для перебазовки, **начисляются накладные расходы и сметная прибыль** как для работ по пере-

возке грузов и на погрузочно-разгрузочные работы.

16.2. В п. 76 приведен вариант достаточно простого расчета затрат по перебазовке тех машин, для которых нет необходимых данных. К затратам по формуле (27) применяется **коэффициент К_п, учитывающий долю затрат на перебазовку**, приведенный в приложении 6 к Методике. По

сути это формула (1) Методики (см. выше, п. 4.1 данного анализа), за вычетом затрат на перебазировку, умноженная на коэффициент:

$$П = (А + Р + Э + С + Г) \times К_{п} \quad (27)$$

где:

А – амортизационные отчисления на полное восстановление машин (механизмов) (отчисления части стоимости машины (механизма) для возмещения их износа), руб./маш.-ч;

Р – затраты на выполнение текущего и капитального ремонта, технического обслуживания, диагностирования машин (механизмов), **на замену быстроизнашивающихся частей**, руб./маш.-ч;

Э – затраты на энергоносители, руб./маш.-ч;

С – затраты **на смазочные материалы**, руб./маш.-ч;

Г – затраты на гидравлическую жидкость, руб./маш.-ч;

К_п – **коэффициенты, учитывающие долю затрат на перебазовку машин**, определяемые для каждой типоразмерной группы, учтенной КСР. Приведены в таблице приложения № 6 к Методике.

16.3. В пункте 77 детально изложен порядок расчета **затрат на перебазовку машин и механизмов, перечень которых приведен в приложении № 1 (Перечень машин и механизмов, затраты на перебазовку которых не включаются в состав сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов, а учитываются в сметах отдельной строкой)**, а

Приложение № 7 к Методике. Таблица расчета сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов на 1 маш.-ч.

№ п.п.	Код классификатора строительных ресурсов	Наименование машин (механизмов) и техническая характеристика	Амортизационные отчисления на полное восстановление, руб.	Переменные эксплуатационные затраты							Затраты на перебазовку, руб.	Сметная цена, руб.	Оплата труда машинистов, руб.	Трудозатраты машинистов, оплата труда машинистов, чел.	Средний разряд машинистов
				на ремонт и техническое обслуживание, руб., в т.ч. оплата труда ремонтных рабочих, руб.	на энергоносители				на смазочные материалы, руб.	на гидравлическую жидкость, кг/руб.					
					бензин, кг/руб.	дизельное топливо, кг/руб.	электроэнергия, кВт-ч/руб.	сжатый воздух, м ³ /руб.							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Код ресурса	Наименование ресурса	Ед. изм.	Сметная цена, руб./маш.-ч	Оплата труда машинистов, руб./маш.-ч	Средний разряд машинистов	Код среднего разряда машинистов	Трудозатраты машинистов, чел.-ч	Затраты на электроэнергию, кВт/маш.-ч руб./маш.-ч	Перебазировка (учтена или не учтена)*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Примечание: *в графе 10 указывается «учтена» или «не учтена»

Сметные цены на эксплуатацию машин и механизмов в базисном уровне цен из новой сметно-нормативной базы 2022 года

Код ресурса	Наименование ресурса	Е. изм.	Сметная цена без учета оплаты труда машинистов в базисном уровне цен по состоянию на 01.01.2022, руб./маш.-ч	Оплата труда машинистов в базисном уровне цен по состоянию на 01.01.2022, руб./маш.-ч	Средний разряд машинистов	Трудозатраты машинистов, чел.-ч	Затраты на электроэнергию, кВт/маш.-ч руб./маш.-ч	Перебазировка (учтена или не учтена)
-------------	----------------------	---------	--	---	---------------------------	---------------------------------	---	--------------------------------------

также затраты на передислокацию машин и механизмов **при вахтовом методе производства работ:**

- затраты на передислокацию своим ходом машин, перечень которых приведен в приложении № 6 (*Перечень машин и механизмов, затраты на перебазировку которых учтены в составе сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов*);

- затраты на перебазировку своим ходом машин, перечень которых приведен в приложении № 1 (*Перечень машин и механизмов, затраты на перебазировку которых не включаются в состав сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов, а учитываются в сметах отдельной строкой*);

- затраты на перебазировку (передислокацию) машин на буксире (*экскаваторы, краны, прицепные машины на пневмоходу*);

- затраты на перебазировку (передислокацию) машин и механизмов на прицепах, (полуприцепах и т.п.) без предварительного демонтажа машины и последующего монтажа на строительной площадке;

- затраты на перебазировку (передислокацию) машин и механизмов на прицепах, (полуприцепах и т.п.) с предварительным демонтажом машин и механизмов и последующим монтажом.

III. Определение затрат на оплату труда машинистов

17. Согласно п. 78 Методики, затраты на оплату труда машинистов устанавливаются в чел.-ч

на 1 маш.-ч рабочего времени машины и определяются с учетом количества машинистов и их квалификационных разрядов, устанавливаемых на основании:

- технических руководств (инструкций) по эксплуатации машин данной типоразмерной группы;
- единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС);
- профессиональных стандартов;
- наименований профессий рабочих, занятых управлением мощными и сложными машинами и механизмами, и значений соответствующих тарифных разрядах, приведенных в табл. 6 Методики.

В случае, если в состав включается помощник машиниста, то его тарифный разряд принимается на единицу меньше, чем у основного машиниста.

При расчете оплаты труда машинистов, занятых управлением сложных машин, приведенных в таблице 6, учитывается оплата труда всех машинистов, обслуживающих данные машины.

IV. Таблицы расчета сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов

18. Таблица расчета сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов приведена в приложении 7 к Методике.

19. Выходная таблица сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов приведена в приложении № 8 к Методике.

Обращаем внимание на то, что, например, в проекте сметно-нормативной базы 2022 года таблица сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов в базисном уровне цен приведена согласно таблице не приложения 7 (полная раскладка по отдельным статьям затрат), а таблице приложения № 8. В табл. № 8 отсутствуют такие показатели, как расходы на бензин (дизельное топливо), расходы на перебазировку. А именно эти показатели часто бывают нужны при расчетах за выполненные работы между Заказчиком и Подрядчиком.

Не совсем ясно из приложения № 8, будет ли оплата труда машинистов (графа 5) входить в сметную цену маш.-час (графа 4)? Направляется ответ, что оплата труда не должна входить в сметную стоимость машин. Но из наименования графы 4 этого не следует. Минстрою при утверждении Методики нужно будет более четко указать наименование графы 4.

А.И. Штоколов, вице-президент Союза инженеров-сметчиков, главный редактор журнала «Консультации и разъяснения по вопросам ценообразования в строительстве»

ЗАЩИТА СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ОТ ИМПУЛЬСНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

II ЧАСТЬ (I часть опубликована в № 109, стр. 67-69)

ИМПУЛЬСНАЯ СТОЙКОСТЬ СВЕТИЛЬНИКОВ

Требования НТД

В нормативно-технической документации (НТД) содержатся требования по электромагнитной совместимости технических средств, в частности, стойкости оборудования к микросекундным импульсным перенапряжениям (МИП), которые возникают в результате молниевых ударов или коммутаций в сети. Испытания оборудования на стойкость к МИП проводятся с помощью импульсного генератора волной напряжения формой 1,2/50 мкс, моделирующей воздействие молнии.

В СТО Автодор 2.34 [1], ОДМ 218.8.006 [2] и ОДМ 218.8.007 [3] указано, что в части устойчивости к внешним электромагнитным помехам светодиодные светильники должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51514 [4], задающим для испытаний уровни напряжений 1,0 и 2,0 кВ соответственно при подаче воздействия по схеме провод-провод и провод-земля. Такие же испытательные уровни рекомендуются в ГОСТ ИЕС 61000-4-5 [5] для 3-го уровня (жесткости) испытаний.

В ГОСТ Р МЭК 60598-1 [6] установлено, что светильники обычного назначения должны обладать категорией устойчивости к импульсу I или II, что соответствует испытательному уровню 1,5 или 2,5 кВ согласно ГОСТ Р МЭК 60664.1 [7]. Если к надежности оборудования предъявляются специальные требования, то применима повышенная категория III, которой отвечает стойкость 4,0 кВ.

Таким образом, согласно требованиям НТД, при отсутствии устройств защиты от перенапряжений (УЗИП) изоляция светильников должна выдерживать без пробоя и перекрытий максимум 4,0 кВ.

Фактическая импульсная стойкость

Без дополнительных мер при возникновении перенапряжения свыше 2 кВ между L и N-проводниками (дифференциальная помеха) произойдет повреждение импульсного преобразователя драйвера светильника. При перенапряжении свыше 4 кВ между корпусом драйвера и его входными цепями (синфазная помеха) произойдет повреждение чувствительных компонентов на печатной плате. В обоих случаях светильник выйдет из строя.

Для ограничения перенапряжений на входе блока питания (драйвера LED-светильника) могут устанавливаться варисторы и разрядники. В этом случае производители указывают импульсную стойкость на уровне 6–8–10 кВ, что заметно превосходит требования НТД. Важно понимать, что перенапряжение на входе драйвера в любом случае будет ограничено до уровня напряжения защиты нелинейного элемента (ниже 4 кВ), а указанная стойкость, по сути, задает величину максимально допустимого тока молнии, протекающего через варистор или разрядник после его срабатывания, соответственно, 3–4–5 кА – при стандартном импедансе источника 2 Ом. Бóльший ток приведет к повреждению встроенной защиты.

Стойкость светодиодных светильников, изготавливаемых в соответствии с требованиями согласованных для добровольного применения на объектах ГК «Автодор» стандартов организации [8, 9], не превышает 2,5 кВ.

Ожидаемые уровни импульсных перенапряжений в сети 0,4 кВ

Индуктированные перенапряжения возникают во всех видах воздушных линий под влиянием

быстроменяющегося электромагнитного поля – даже на значительном расстоянии от точки удара молнии.

ГОСТ 32144-2013 [10] приводит следующие данные: значения импульсных напряжений в воздушной сети 0,4 кВ с вероятностью 90% не превышают 10 кВ. Превышение может возникнуть «за счет разброса параметров импульсов».

ГОСТ Р МЭК 61643-12 [11] приводит формулу для оценки наведенных перенапряжений, согласно которой для линии освещения с СИП при высоте подвески кабеля 10 м и средней амплитуде тока молнии 30 кА наведенное перенапряжение на каждой жиле относительно земли будет не менее 10 кВ при ударе молнии на расстоянии до 1 км.

За рубежом производители низковольтного оборудования и устройств защиты ориентируются на международный документ IEEE [12]. В документе приводятся обобщенные по итогам многолетних наблюдений ожидаемые уровни импульсных напряжений и токов в электроустановках до 1000 В. Для оборудования наружного размещения по умолчанию применяются УЗИП, поэтому уровни воздействия для данной категории рассматриваются как испытательные для УЗИП. Сначала на УЗИП воздействует волна напряжения формой 1,2/50 мкс заданной амплитуды, а после его срабатывания протекает импульс тока формой 8/20 мкс (табл. 1).

Таким образом, индуктированные перенапряжения могут достигать 10 кВ, что превышает требуемую и фактическую импульсную стойкость большинства светодиодных светильников, применяемых сегодня для освещения автодорог. Превышение фактической стойкости означает, что при наличии

встроенного в светильник устройства защиты через него будет протекать недопустимый ток молнии. В итоге повреждение встроенного варистора приведет к выходу из строя и других электронных компонентов драйвера.

Что касается прямого удара молнии (ПУМ) в СИП или опоры линии освещения 0,4 кВ, то, как показано в статье [13], при отсутствии защиты уровень перенапряжений ожидается настолько высоким, что может повлечь тотальные повреждения вдоль всей ВЛ. Даже один удар с любой амплитудой тока молнии приведет к значительному ущербу из-за повреждений светильников, оборудования ШНО (шкаф наружного освещения) и изоляции кабелей.

НОРМАТИВНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ УЗИП

Вопросы применения и испытаний силовых и информационных УЗИП так или иначе затронуты более чем в 20 государственных и отраслевых стандартах. Например, серия стандартов ГОСТ Р МЭК 62305 посвящена полностью вопросам внешней и внутренней молниезащиты. Серия стандартов ГОСТ Р МЭК 61643 регламентирует принципы выбора и устанавливает требования к испытаниям УЗИП. Ряд стандартов затрагивает применение УЗИП в зависимости от электромагнитной обстановки на объектах или импульсной стойкости технических средств (ГОСТ Р 55630, ГОСТ Р 50571.4.44, ГОСТ Р 50571.5.53, ГОСТ ИЕС 61000-4-5 и др.). Отраслевые стандарты на применение УЗИП в комплексе мероприятий по обеспечению нормативной электромагнитной обстановки разработаны ПАО «Россети», ОАО «РЖД», ПАО «Газпром», ПАО «Транснефть» и другими компаниями.

КООРДИНАЦИЯ РАБОТЫ УЗИП И ДРУГИХ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ

Светодиодные светильники могут иметь встроенную защиту от импульсных перенапряжений. Однако для относительно про-

Табл. 1. Ожидаемые импульсные воздействия на низковольтное оборудование наружного размещения с УЗИП [12]

Электромагнитная обстановка	Импульсное напряжение (1,2/50 мкс)	Импульсный ток (8/20 мкс)
Легкая	6 кВ	3 кА
Тяжелая	10 кВ	10 кА

тяженных систем дорожного освещения весьма вероятны такие воздействия, при которых ток молнии превысит значение, выдерживаемое встроенным варистором или разрядником. Поэтому в ряде случаев, особенно для линий освещения, подверженных риску ПУМ, применяется защита в виде более мощного внешнего УЗИП.

Применение нескольких устройств защиты от перенапряжений должно учитывать принципы координации их совместной работы. В противном случае сработает и выйдет из строя вместе со светильником «слабая» встроенная защита, а внешнее УЗИП не включится в работу и окажется бесполезным. Очевидное решение – выбор внешнего УЗИП с более низким уровнем напряжения ограничения и более стойкого к току молнии, чем встроенная защита.

При выборе параметров внешнего УЗИП должно учитываться также наличие ОПН-0,4. Применение ОПН на ВЛ предусматривается типовыми проектными решениями освещения автомобильных дорог для условий населенной местности с одно- и двухэтажной застройкой. Конструктивно ОПН-0,4 выполняются в виде единичного варистора, заключенного в полимерный корпус. ОПН-0,4 можно сравнивать с УЗИП класса II или III, поскольку для них не применяются испытания импульсом тока 10/350 мкс, обязательные для УЗИП класса I.

Для понимания возможностей согласования работы встроенной в светильник защиты, внешнего УЗИП и ОПН-0,4 проанализированы параметры варисторов в составе ряда этих устройств (табл. 2). В качестве внешнего УЗИП выбрано устройство I+II класса серии РИФ-Э-I+II 275/12,5 на базе

варисторов, произведенных АО «НПО «Стример». Основной параметр для сравнения – уровень ограничения напряжения при заданном токе. С учетом нелинейной ВАХ варисторов важно понимать, для какого тока приводится паспортное значение напряжения защиты, ведь чем выше ток, тем выше уровень остающегося напряжения. Косвенным показателем уровня ограничения также служит классификационное напряжение.

Видно, что варисторы в УЗИП РИФ-Э-I+II 275/12,5, в сравнении с варисторами, применяемыми, в светильниках для защиты от МИП, имеют более низкий уровень защиты и более высокую энергетическую стойкость. Соответственно, возможно уверенное применение этого УЗИП для защиты системы освещения даже при наличии встроенной в светильники защиты.

Что касается ОПН-0,4, то возможность их согласованной работы со встроенными в светильник варисторами неочевидна, поскольку при малых токах (50 и 100 А) уровень ограничения ОПН очень близок к уровню ограничения варисторов в светильниках. Соответственно, уверенной координации и защиты не будет.

В целом, говоря о защите наружного освещения от МИП, целесообразно отказаться от светильников со встроенной защитой в пользу внешних УЗИП.

ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ ПО ЗАЩИТЕ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ УЗИП СЕРИИ «РИФ»

Распределительная сеть освещения автомобильных дорог, как правило, выполняется трехфазной четырехпроводной; система TN-C. УЗИП для такой сети устанавли-

Табл. 2. Параметры варисторов в составе светильников и внешних устройств защиты

Наименование	Тип варистора/ защитного устройства	Размер варистора, мм	Классификационное напряжение при токе 1 мА	Напряжение ограничения (при заданном токе 8/20 мкс)	Макс. поглощаемая энергия, Дж
Эра SPP-5-120-5K-W, светильник	14D511K	∅14	510 В	845 В (50 А)	125
Feron SP2924 100W, светильник	10D561K	∅10	560 В	925 В (25 А)	70
MeanWellXLG-150-M-AB, источник питания	TVR14511	∅14	510 В	845 В (50 А)	190
Аргос ИПС60-700Т IP67 0305 (3305), драйвер	TVR14681-M	∅14	680 В	1120 В (50 А)	225
Полимераппарат ОПНп-0,4/300/0,26	ОПН-0,4	∅40	400 В	1000 В (5 кА) 1200 В (10 кА) 1500 В (20 кА)	750
ЗЭТО ОПН-П-0,38 УХЛ1	ОПН-0,4	н/д	н/д	1400 В (0,25 кА) 1600 В (2,5 кА) 1700 В (5 кА)	н/д
Стример УЗИП серии РИФ	РИФ-Э-I+II 275/12,5	∅34*	430 В	500 В (300 А) 1500 В (40 кА)	1100

* В УЗИП РИФ-Э-I+II 275/12,5 используются два параллельных варистора

ливается между каждой фазой и PEN-проводником по схеме «3+0». Схема подключения УЗИП показана на рис. 1. УЗИП монтируется на дин-рейку в наружный щиток у основания опоры или на вводе СИП, в ревизионный люк опоры или в распределительную коробку высокомагтовой опоры с мобильной короной. Схема установки УЗИП на шины ШНО показана на рис. 2.

Алгоритм выбора УЗИП серии «РИФ» для защиты системы освещения автомобильных дорог (светильников, шкафа наружного освещения ШНО, трансформаторной подстанции ТП) приведен в табл. 3.

ВЫВОДЫ

Новые проекты освещения автодорог выполняются на базе светодиодных источников с применением интеллектуальных систем управления. Опоры освещения зачастую оснащаются элементами ИТС – оборудованием дорожно-видеонаблюдения и инфра-

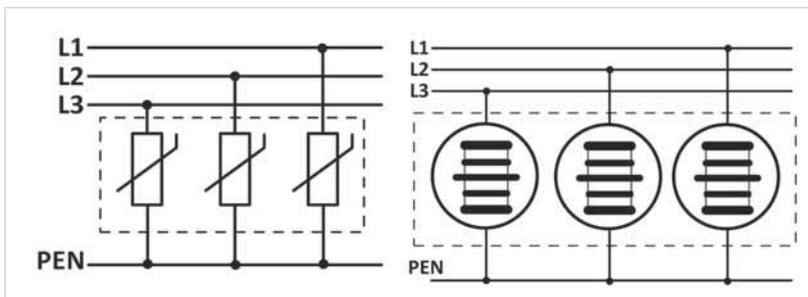
мирования. Растут инвестиции в такие проекты, а также затраты на ремонтно-восстановительные работы, ужесточаются требования к срокам окупаемости. Соответственно, растут и требования к надежности работы оборудования. Бесперебойное функционирование системы освещения не только определяет безопасность участников дорожного движения, но и гарантирует минимизацию эксплуатационных затрат.

С точки зрения молниезащиты, сеть дорожного освещения обладает рядом особенностей: значительной протяженностью и низкой стойкостью изоляции светодиодного оборудования и компонентов АСУНО к импульсным перенапряжениям. Выполняя и даже перевыполняя требования НТД, производители светильников закладывают стойкость к МИП на уровне 2–6 кВ. Но уровень даже индуктированных перенапряжений может превышать 10 кВ на значительном уда-

лении места удара молнии от линии освещения. А прямой удар молнии в СИП или опору влечет множественные повреждения оборудования.

Для повышения срока службы оборудования устанавливаются УЗИП, которые обеспечивают более высокие уровни помехоустойчивости, чем заложенные производителями светильников и аппаратуры АСУНО. Применение УЗИП для защиты электроустановок 0,4 кВ обосновано широкой номенклатурой нормативных документов.

Целесообразно выполнить технико-экономическое обоснование применения УЗИП для защиты конкретной системы освещения автодороги с известными данными о грозовой активности в регионе, конструкции линии освещения, стоимости светодиодных светильников и оборудования ШНО. Оценка количества ПУМ в типовую линию освещения по-



▲ Рис. 1. Схема подключения УЗИП для защиты трехпроводной сети TN-C

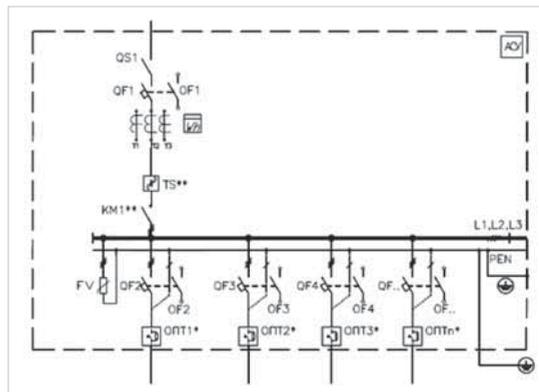


Рис. 2. Установка УЗИП (FV) в ШНО ▶

казала, что за срок эксплуатации ожидается как минимум один удар при отсутствии экранирующих объектов вдоль трассы для линии с КЛ на опорах высотой более 10 м и для линии с СИП на опорах любой высоты. Такие опоры предложено защищать УЗИП I+II класса на базе варисторов. При наличии экранирующих объектов для защиты от индуктированных перенапряжений достаточно УЗИП II класса. Комплексная защита системы освещения включает также установку УЗИП на шинах ТП и ШНО.

Если используется автономная система освещения на солнечных панелях, то применение УЗИП целесообразно во всех случаях. То же относится и к опорам освещения, которые оборудованы камерами видеонаблюдения или антеннами сотовой связи.

При наличии встроенной в светильники защиты от импульсных перенапряжений должна обеспечиваться координация ее работы с внешним УЗИП. Внешняя защита будет эффективной и универсальной при прямом ударе молнии в любой элемент линии – кронштейн со светильником, молниеприемник опоры или СИП, – только если внешнее УЗИП испытано по классу I и имеет уровень защиты ниже, чем встроенное устройство. Таким требованиям отвечает УЗИП серии РИФ-Э-I+II 275/12,5 производства АО «НПО «Стример». В противном случае сработает только встроенное УЗИП – и, скорее всего, оно выйдет из строя

Табл. 3. Выбор УЗИП «РИФ» для защиты системы дорожного освещения (трехфазная сеть TN-C)

Конструкция системы освещения	УЗИП на опоре	УЗИП в ШНО	УЗИП в ТП
КЛ, >10 м, есть экран ¹⁾	РИФ-Э-II 275/20 (3+0)	РИФ-Э-II 275/20 (3+0)	РИФ-Э-II 275/20 (3+0) ³⁾
СИП, есть экран	РИФ-Э-II 275/20 (3+0) ²⁾		
КЛ, >10 м, нет экрана	РИФ-Э-I+II 275/12,5 (3+0)	РИФ-Э-I+II 255/12,5 (3+0)	РИФ-Э-I+II 255/25 (3+0)
СИП, нет экрана			
Опора с молниеприемником	РИФ-Э-I+II 255/25 (3+0)		
КЛ, <10 м, есть экран	Нет	РИФ-Э-I+II 255/12,5 (3+0)	РИФ-Э-I+II 255/25 (3+0)

¹⁾ Экран – объекты, экранирующие линию освещения, т.е. служащие приоритетным ориентиром для удара молнии.

²⁾ Возможен прорыв молнии в СИП; для установки УЗИП I+II класса нужно выполнить ТЭО.

³⁾ Если не рассматривается ПУМ в ТП.

из-за недостаточной пропускной способности импульсного тока молнии.

Для линии освещения, выполненной КЛ на высокомагистровых опорах с молниеприемником, оптимальна защита с помощью УЗИП на базе многозазорных разрядников. В качестве внешнего УЗИП для опоры с молниеприемником рекомендуется УЗИП серии РИФ-Э-I+II 255/25.

Совместная установка внешнего УЗИП и ОПН-0,4 неэффективна: скорее всего, при импульсном воздействии сработает только УЗИП, и этого будет достаточно для сохранения оборудования. В любом случае ОПН-0,4 не испытываются по I классу (на воздействие тока молнии формой 10/350 мкс), а их скоординированная работа со

встроенной в светильник защитой не очевидна.

Если проектируемая линия освещения подвержена воздействию ПУМ, то лучше отдать предпочтение светильникам без встроенной защиты и установить внешнее УЗИП.

Н.Б. Кутузова, эксперт направления низковольтных защитных устройств АО «НПО «Стример»



**191024, Санкт-Петербург
Невский пр., д. 147, пом. 17Н
тел. +7 (812) 327-08-08
info@streamer.ru, www.streamer.ru**

(Полная версия статьи приведена на сайте <https://www.streamer.ru/>)

Список литературы:

- СТО Автодор 2.34-2017 Технические требования к светодиодным светильникам.
- ОДМ 218.8.006-2016. Отраслевой дорожный методический документ. Осветительные приборы для автомобильных дорог. Классификация. Общие требования и методы испытаний.
- ОДМ 218.8.007-2016. Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по проектированию искусственного освещения автомобильных дорог общего пользования.
- ГОСТ Р 51514-2013. Устойчивость светового оборудования общего назначения к электромагнитным помехам (в 2023 г. будет заменен на ГОСТ ИЕС 61547-2013).
- ГОСТ ИЕС 61000-4-5-2017. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к выбросу напряжения.
- ГОСТ Р МЭК 60598-1-2017. Светильники. Часть 1. Общие требования и методы испытаний.
- ГОСТ Р МЭК 60664.1-2012. Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания.
- СТО 03466064-001-2020. Светильники светодиодные для утилитарного наружного освещения серии MS. Технические условия. ООО «ПК «ЭНЕРКОМ». – г. Липецк, 2020 (согласован на 1 год письмом 12056-ТП от 20.07.2020 ГК «Автодор»).
- СТО СПП ЗОП 101-2013. Светильники для наружного и внутреннего освещения. – г. Калуга, 2013 (согласован на 3 года письмом 537-ТП от 23.01.2017 ГК «Автодор»).
- ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
- ГОСТ Р МЭК 61643-12-2011. Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 12. Устройства защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Принципы выбора и применения.
- С62.41.2. IEEE Recommended Practice on Characterization of Surges in Low-Voltage (1000 V and Less) AC Power Circuits.
- Карпов П.Н., Косоруков А.В., Кутузова Н.Б. и др. О применении УЗИП для защиты сети освещения // Электроэнергия. Передача и распределение. №4 (66). 2020.

КРУГЛЫЙ СТОЛ

АБЗ: НОВЫЕ РЕАЛИИ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ



Алексей Андреев



Сергей Марченко



Сергей Синенко



Максим Панов



Антон Лобач



Эдуард Эльфенбайн

Эффективность устройства дорожных одежд диктует необходимость использования инновационных решений, современных продуктивных технологий и во многом зависит от применения высокопроизводительных машин и оборудования. Отдельное место в достижении качественных результатов отводится асфальтобетонным заводам.

Продолжение реализации национального проекта «Безопасные качественные автомобильные дороги» в непростой геополитической и экономической ситуации, связанной с введением глобальных санкций со стороны западных стран, потребовало в настоящий момент от дорожно-строительных предприятий еще большей ответственности.

На вопросы о том, какие меры принимаются сейчас в области оснащения и эксплуатации асфальтобетонных заводов (АБЗ), отвечают представители компаний, связанных с этим направлением.

– Может ли в ближайшее время случиться так, что работа асфальтобетонных заводов и парка специализированных машин, оснащенных импортными комплектующими, будет нарушена? Существуют ли сегодня альтернативы, которые помогут избежать этого?

Алексей Владимирович Андреев, генеральный директор строительно-инвестиционного холдинга «Автобан»:

– В ближайшем обозримом будущем бояться коллапса заводов и парка спецтехники нет оснований. До конца февраля поставки спецтехники, импортных комплектующих и расходных материалов шли бесперебойно, автопарки и завод укомплектованы. Зарубежная техника очень надежна, длительные сроки работает без необходимости ремонтов, замены запчастей и так далее. Однако тешить себя иллюзиями тоже не стоит – необходимо в кратчайшие сроки решить, чем мы заменим поставки, которые раньше шли из Европы и США. Строительные компании должны знать, как долго им предстоит держаться до начала стабильных поставок и, исходя из этого

понимания, планировать работу заводов и использование спецтехники. С сожалением приходится констатировать, что предыдущая программа импортозамещения в строительной сфере полностью провалена. Для реального импортозамещения должна быть принята комплексная программа на уровне правительства страны, и заниматься этим должны не чиновники, не казначейство, а высококвалифицированные специалисты с качественным профильным образованием и многолетним опытом реальной, а не бумажной работы в строительной сфере. Строители дорог очень сильно зависят от зарубежной спецтехники, и по большому числу параметров она объективно лучше российской. Доля последней пока не достигла в нашей стране и 30%. Но, помимо техники, в России нет отечественных аналогов многих строительных материалов. Например, даже краску для конструкций мостов и путепроводов мы закупаем импортную: российские аналоги, увы, по-прежнему менее качественные и менее долговечные.

Сергей Михайлович Марченко, заместитель генерального директора ООО «ДТМ»:

– Особенно остро ощущается нехватка качественного электрооборудования, контрольно-измерительных приборов, приборов автоматики и микроэлектроники. На сегодняшний день, несмотря ни на что, наша компания – российский производитель АБЗ непрерывного действия и дробильно-сортировочного оборудования – не планирует снижать объемы производства или отказываться от выпуска тех или иных установок или комплексов.

Мы стремимся к тому, чтобы стать максимально независимыми от импорта:

наши заводы и комплексы оснащены программным обеспечением собственной разработки, 95% комплектующих и материалов, используемых при изготовлении нашей продукции, имеют российское происхождение. Однако есть еще 5% – и эти материалы, в связи с последними событиями, мы будем закупать в Китае или Турции. К сожалению, сложно найти отечественных поставщиков – несмотря на существующую программу Фонда развития промышленности, предприятий, которые производили бы качественные комплектующие по адекватным ценам, в России критически мало. Для того чтобы эффективно обеспечивать развитие дорожно-строительной отрасли, нашему государству необходимо вплотную заняться разработкой программы финансирования предприятий, работающих на импортозамещение. Разработать и внедрить программы налоговых льгот, которые помогли бы снизить себестоимость конечной продукции и сделать ее конкурентоспособной в сравнении с той же китайской. А для некоторых групп импортных товаров, в свою очередь, ввести дополнительные таможенные индексы, которые снижали бы возможности демпинга для компаний-импортеров. И еще один очень важный момент: требует пересмотра наша система сертификации товаров. Для того чтобы сегодня получить сертификаты соответствия, производителю необходимо преодолеть огромное количество бюрократических преград.

Складывается впечатление, что сертификационные органы не только не заинтересованы в том, чтобы помочь производителям выполнить все процедуры быстро и качественно, но словно заточены под то, чтобы сделать процесс сертификации максимально затянутым и сложным. Производители нуждаются в консультационной поддержке, которую сегодня сертифицирующие органы не предоставляют. Производители вынуждены тратить время и ресурсы на поиск необходимой информации, самостоятельно



вникать в тонкости, а также соглашаться на трудновыполнимые и высокочрезмерные условия сертифицирующих органов. Хотя гораздо логичнее было бы упростить этот процесс и создать для российских производственных компаний условия, способствующие развитию экономического потенциала страны. Только тогда, когда государство будет заинтересовано на все 100% в успехе отечественного производителя, мы сможем стать абсолютно независимыми от импорта.

Сергей Николаевич Синенко,
руководитель российского представительства **Chengjng Machinery Equipment** (асфальтобетонные заводы **CJME**):

– По моему мнению, ничего критичного не произойдет. Рынок уже немного подготовлен пандемией, которая подкорректировала логистику и ценообразование – как на само оборудование, так и на комплектующие. Безусловно, общий экономический спад затронул все компании в дорожном строительстве, начиная от производителей и заканчивая компаниями, эксплуатирующими оборудование. Сейчас мы видим трудности в работе представительств европейских производителей и производителей из так называемых «недружественных» стран, отсутствие комплектующих и значительное снижение

объемов поставок. Но в то же время пропорционально вырос рынок аналогов, да и большинство «расходников» уже имеют широкий ассортимент как китайского, так и российского производства. Основной проблемой в ближайшее время будут, скорее всего, увеличенные сроки поставок из Китая или сроки производства в России, а также необходимость долгосрочного планирования закупок запчастей.

Максим Игоревич Панов,
коммерческий директор ООО «РКТ»:

– Мы считаем, что кратковременная приостановка работы оборудования возможна. Это обусловлено тем, что производители из ЕС и США отказываются принимать платежи из российских банков, также существуют серьезные транспортные заторы на границах с Европой. Однако эта временная ситуация не будет долго продолжаться, поскольку есть ряд решений данной проблемы.

В первую очередь, это отработка других логистических маршрутов, что, несомненно, приводит к удорожанию стоимости комплектующих.

Во-вторых, в России уже давно существует практика производства аналогичных узлов и агрегатов, а также расходных запасных частей. Российские производите-



ли данного оборудования пока отстают в качестве производства, но мы думаем, что в дальнейшем практика будет увеличена и проблем с эксплуатацией оборудования не возникнет.

В-третьих, мы со своей стороны готовы производить и поставлять крупные узлы и агрегаты для большинства асфальтосмесительных установок на нашей фабрике в Китае и проводить модернизацию АБЗ, произведенных в европейских странах, чтобы обеспечить бесперебойную работу и поддерживать дорожно-строительную отрасль в России.

В-четвертых, по отзывам работы компаний, которые занимаются автоматизацией систем оборудования и промышленной безопасностью, уже подобраны достойные аналоги европейской электроаппаратной продукции: датчики, контроллеры, реле и пр. Эти виды продукции, производимой в Китае, не уступают по своему качеству более известным брендам, которые заявили о прекращении своей деятельности на территории РФ.

Мы считаем, что глобальных причин для паники не существует: задержки и приостановки возможны, но в целом это не сильно повлияет на развитие дорожно-строительной отрасли в России за

счет наших азиатских партнеров, которые продолжают с нами работать и нацелены на увеличение объемов поставок.

Правительство РФ выделяет существенные дополнительные объемы финансирования в 2022 году – 120 млрд рублей для дорожно-строительной отрасли, и это говорит о том, что серьезных проблем не возникнет. Также существуют программы поддержки импортозамещения, и уже сейчас есть целый ряд предприятий, которые производят продукцию для большого спектра техники.

Да, рынок поменялся и там, где двери закрылись, взамен открываются новые пути торговых и производственных отношений.

Антон Александрович Лобач,
руководитель проектов ООО «Завод ТАТМАШ»:

– Если говорить о действующих АБЗ, в том числе устаревших, то их работа действительно может быть нарушена, если владелец завода не имеет резерва запасных частей и расходных материалов. Мы регулярно сталкиваемся с такой ситуацией. К примеру, недавно у одного из наших клиентов вышел из строя немецкий контроллер в системе управления АБЗ одного из европейских брендов. Модель контроллера устаревшая, в наличии

на российских складах ее уже нет. Официальные представительства изготовителя прекратили поставки, запросы не принимают. Сейчас ищем альтернативные варианты в азиатском направлении.

Эдуард Геннадьевич Эльфенбайн,
заместитель генерального директора по продажам АО «Бецема»:

– Все зависит от того, какие производители АБЗ поставляли ранее в тот или иной регион свою продукцию. Общероссийского коллапса явно не случится, так как в нашей стране есть и свои производители (в первую очередь это Колокшанский агрегатный завод), часть заводов поступала из Китая, да и запчасти, и расходники европейских производителей у частных хозяйств уже заменены на отечественные аналоги. Но конкретные эксплуатанты АБЗ европейского производства, безусловно, столкнутся с некоторыми проблемами при ремонте и обслуживании своего оборудования.

Владимир Анатольевич Жабин,
представитель компании D&G Machinery в России:

– Наша компания, как китайский производитель АБЗ, может заверить, что ни одна установка, поставленная ей в Россию, не останется без обслуживания. Мы наилучшим образом обеспечим сервис для АБЗ D&G силами российского представительства или китайских инженеров, лично или с помощью удаленного подключения. В случае проблем с работой в России АБЗ европейских марок (в первую очередь с системой управления) мы сможем предложить для клиентов максимально безболезненный переход на разработанную нами управляющую программу DG Lear. Также мы готовы протянуть руку помощи в поставке запасных частей – не секрет, что асфальтовые заводы в Китае собираются из комплектующих мировых брендов, произведенных на локализованных фабриках в КНР. Запасные части взаимозаменяемы с европейскими, и мы готовы их поставлять.

– **Одной из серьезнейших проблем настоящего периода стали логи-**

стические сбои: проблемы возникли не только с воздушными и морскими, но и с наземными перевозками. Сюда же следует отнести сложности с оплатой импортной техники, ввезенной в Россию в марте 2022 года, после отключения нашей страны от международной системы SWIFT. Какие в связи с этими принимаются срочные меры, учитывая, что рядом зарубежных производителей дорожно-строительной техники ограничены или отменены поставки продукции, включая программное обеспечение, которое, например, на АБЗ, позволяет управлять всеми производственными и технологическими процессами?

А.В. Андреев:

– К вопросу добавлю, что особенно большим спросом – благодаря своей высокой надежности – зарубежная техника пользуется в регионах, отдаленных от производственных и логистических баз, ведь ее не надо постоянно ремонтировать. Российская техника не может составить ей достойную конкуренцию, поскольку постоянно требует замены узлов, агрегатов и другие виды ремонтов. Поэтому напрашивается неутешительный вывод: в одночасье отказаться от зарубежной техники российские дорожники не смогут, заменить ее нечем. Возникает закономерный вопрос: а почему бы не заменить европейскую и американскую технику той же китайской?

Сделать это можно, но не прямо сейчас и даже не завтра. В Китае свои проблемы с очередной волной коронавируса и логистикой. Все грузовые порты забиты судами и паромными, их обслуживание идет, мягко говоря, крайне медленно. Поэтому заказать и оплатить китайскую технику не проблема, а вот доставить ее очень непросто.

С.Н. Синенко:

– Логистические сбои стали, наверное, самой большой проблемой за последние полтора года. Резкий рост стоимости в совокупности с кратным увеличением сроков доставки поставили под

угрозу большинство проектов. В дополнение ко всему, последние санкции и последствия от них полностью затормозили рынок по многим направлениям. Касаясь экономических ограничений, мы особых трудностей не испытываем. Являясь представителем фабрики из Китая, платим в юанях. Но и исполнение контрактов в долларах через SWIFT пока проблем не вызывает. Большая часть банков не под санкциями, и переводы средств как в Азию, так и в другие страны проходят, но с небольшими задержками. Основную трудность для компаний составляет не вопрос оплаты за технику, а ее отсутствие из-за санкций и ухода с рынка основных зарубежных компаний и, как следствие, возникновение дефицита из-за повышенного спроса у китайских и российских производителей. В ближайшее время компании, работавшие с европейскими брендами, перестроят логистические цепочки, возможно, появятся новые марки оборудования, и будем дальше работать в новой реальности.

С.М. Марченко:

– Выход из ситуации только один – переход на продукцию и услуги отечественных производителей. И это касается не только производства комплектующих, но и разработки программного обеспечения. На самом деле ориентироваться на импортных производителей – постоянный риск. И он связан не только с возможным изменением цен или прекращением поставок. Стратегией многих зарубежных предприятий сегодня является создание условий для постоянных жестких допродаж. Компании-производители фактически вынуждают потребителя покупать исключительно их продукцию по завышенным ценам. Конструкции и системы устроены таким образом, чтобы пользователи при ремонте и обслуживании не могли заменять поврежденные механизмы аналоговыми запчастями и расходниками. Программное обеспечение также защищено от перепрошивки. Таким образом, при поломке потребителю придется приобретать оригинальные

детали у производителя даже в том случае, если цены на них неоправданно завышены. А в вопросе обслуживания – заказывать помощь специалистов сервисных центров.

Необходимо отметить, что этих специалистов значительно меньше, чем требовалось бы. Это сильно тормозит работу и вызывает простои, которые очень дорого обходятся российским компаниям. Как избежать рисков? Учиться делать определенные вещи самостоятельно, чтобы со временем полностью отказаться от использования зарубежных комплектующих, программ, процессов и сервисов.

В.А. Жабин:

– Мы ведем нашу торговлю с Россией в юанях с 2020 года. Раньше это позволяло сглаживать колебания валютного курса, сейчас это дополнительно страхует наших клиентов от проблем с платежами в долларах. Что же касается логистики, то еще ковид-кризис научил нас находить гибкие варианты доставки, и наши партнеры по мультимодальным перевозкам в каждый конкретный момент времени держат руку на пульсе и предлагают максимально эффективный способ доставки. Это вдвойне важно сейчас, так как многие финансирующие банки в этом году требуют заверенного маршрута перевозки для одобрения лизинговых сделок.

– Как сказывается волатильность национальной и иностранных валют на возможности обеспечить стабильность производства дорожно-строительного оборудования в России?

С.М. Марченко:

– Сказывается, и значительно. Цены на материалы и комплектующие меняются стремительно, и спрогнозировать затраты теперь стало очень трудно. Особенно остро этот вопрос стоит для компаний, которые выполняют проекты по стопроцентной предоплате. Некоторые российские производители комплектующих и материалов назначают цены на продукцию



не в рублях, а в долларах, обосновывая рост цен изменением курса валюты. На мой взгляд, это чистая спекуляция. Возьмем, к примеру, металл, спрос на который стал расти и его начали выгодно продавать в Китай, вызывая тем самым искусственный дефицит и повышение цен на него на российском рынке. Цены на продукцию повышают даже те компании, которые вообще никак не связаны с импортом, а просто ведут «гонку за лидером», руководствуясь принципом: «все подняли – и мы поднимем». Несомненно, эта ситуация требует строгого государственного контроля и регулирования.

В.А. Жабин:

– Это создает определенные трудности. Некоторые проекты были поставлены на паузу в первом квартале после резкого повышения ключевой ставки ЦБ и падения курса рубля. Можно понять клиентов, ведь общее удорожание проекта в рублях доходило до 100%,

учитывая проценты по кредиту. Однако здесь хотел бы отметить очень профессиональную работу лизинговых компаний: никто из наших партнерских ЛК не опустил рук, в итоге все проекты были профинансированы, пусть и с определенной задержкой.

С.Н. Синенко:

– По нашему мнению, высокая волатильность национальной валюты не сильно повлияла на стабильность производства дорожно-строительного оборудования в России. Имеется в виду производство полного цикла, а не сборка с применением импортных комплектующих. В нашем случае локализация производства в России части оборудования на фоне сильного подорожания доставки, наоборот, позволила нам сохранить выгодное предложение на рынке. На стабильность производства дорожно-строительного оборудования, в первую очередь, повлиял рост стоимости металла и другого

сырья, используемого в производстве в начале 2021 года. Далее было небольшое снижение, произошла стабилизация стоимости. За последний год стоимость производства наших металлоконструкций выросла на 5–7%, что, скорее всего, соответствует среднему инфляционному росту (не учитывая первый квартал 2022 года). Высокая волатильность в целом повлияла на покупательную способность в России, а также на желание покупателей сохранить средства во время неопределенности. Резкое падение национальной валюты в начале года значительно приостановило заказы на производство и поставку оборудования. Надеемся, что текущее укрепление рубля позволит дорожно-строительным компаниям разморозить свои проекты.

А.А. Лобач:

– В период турбулентности с конца февраля по начало апреля 2022 года и мы, и конечные заказчики поставили на паузу планируемые закупки импортных агрегатов и оборудования. Со второй половины апреля ситуация немного выравнивается и стало заметно оживление, запросы возобновились.

– Еще в 2014 году санкции западных стран и предпринятые российской стороной ответные шаги привели к тому, что стратегия импортозамещения стала одним из приоритетных направлений деятельности российского правительства. Что изменилось с тех пор в области производства отечественной дорожной техники, оборудования, а также установок и комплектаций АБЗ? О каких положительных сдвигах уже сейчас можно заявлять в этой связи?

В.А. Жабин:

– Остроты данному вопросу добавили также упомянутые выше логистические сбои и повышение расценок на перевозку. Результатом стало размещение заказов на производство емкостного оборудования для наших АБЗ в России. Цель компании D&G

Machinery – максимальная локализация производства нашего оборудования в России. В июне этого года наш генеральный менеджер господин Tom Liu прибудет в Россию для переговоров с потенциальными российскими контрактными производителями. Логическим завершением переговоров по данному этапу локализации мы видим договоренность о производстве максимального количества компонентов АБЗ D&G в России.

С.Н. Синенко:

– Первые санкции лишь косвенно затронули рынок дорожно-строительного оборудования. Но многие зарубежные производители, как и наша фабрика в Китае, выбрали путь частичной локализации производства ряда компонентов в России. Производство битумного хозяйства, силосов заполнителя, вспомогательных металлоконструкций, дополнительного оборудования к АБЗ в условиях падения курса национальной валюты и значительного увеличения стоимости доставки, действительно, стало целесообразным наладить в России. Но в последнее время стоимость доставки снижается, хоть и медленно, а укрепление национальной валюты практически уравнило экономику производства оборудования в России с доставкой полной комплектации АБЗ с фабрики. Но текущая ситуация значительно отличается от той, что была в 2014 году, и, думаю, сейчас стратегия импортозамещения пойдет гораздо быстрее. Также хотелось бы увидеть реальные шаги поддержки со стороны правительства для реализации такой стратегии. Не может не радовать и постепенное снижение ранее поднятой ключевой ставки.

А.А. Лобач:

– Действительно, с 2014 года на всех уровнях и во всех отраслях много говорилось об импортозамещении. Если взять дорожно-строительную отрасль, в частности производство АБЗ и сопутствующего дополнительного оборудования, можно сказать, что список заметных отечественных игроков на этом поле

не изменился. То есть разговоры остались разговорами. Но на сегодняшний день, в текущих условиях, вопросы импортозамещения встали очень остро и времени для пустых разговоров не осталось.

Наше предприятие встало на путь импортозамещения с момента основания. Наша стратегия на этом пути – постепенная локализация в России производства все большего числа узлов и агрегатов асфальто- и грунтосмесительных установок. Да, мы по-прежнему зависим от импорта высокотехнологичных узлов, мы честно об этом говорим, но наша долгосрочная цель – снижение этой зависимости и доведение ее до 10–15% в структуре стоимости АБЗ. Именно поэтому уже сейчас мы активно модернизируем наше производство в поселке Алексеевское в Татарстане, закупаем новые современные металлообрабатывающие станки у азиатских партнеров, проектируем новые цеха для расширения наших производственных возможностей. Наступившее время перемен открывает новые возможности, но требует сверхусилий и сверхотдачи от каждого в команде. Завод ТАТМАШ принимает этот вызов!

С.М. Марченко:

– Сейчас много говорят о необходимости импортозамещения, но пока, на мой взгляд, больше говорят, чем делают. Наверное, положительным сдвигом можно назвать факт роста интереса к возможностям отечественных компаний-производителей на региональном и федеральном уровне. Нас, представителей российской сферы производства, стали приглашать на заседания и встречи в органы государственного управления. Нам дают слово, предлагают рассказать о себе, обозначить перечень наших потребностей. Однако я не могу сказать, что произошли какие-то кардинальные изменения или серьезные положительные сдвиги. На самом деле, хотелось бы видеть от государственных органов реальную помощь – программы финансирования, льготного кредитования, налоговых

послаблений, упрощение процедур регистрации и сертификации продукции, а также помощь в получении госзаказов. Последние мировые события показали, насколько важно уметь производить что-то самостоятельно, а не только продавать и покупать. Мы готовы работать, совершенствоваться, подстраивать возможности своего производства под нужды отрасли и хотели бы видеть от государства реальную заинтересованность в нашей работе.

А.В. Андреев:

– Несмотря ни на что, не считаю, что импортозамещение мы проиграли безвозвратно. Возможности для программы Импортозамещение 2.0 все еще есть, но для этого нужно три жизненно важных элемента: много денег, много времени и безусловно четкое планирование. В XXI веке ни одну страну при всем желании невозможно закрыть в рамках натурального хозяйства. Конечно, большинство отсутствующих позиций мы закроем китайскими, индийскими, корейскими или другими аналогами, однако это требует времени. Жизненно важно наращивать инвестиции не только в производство российской техники, но и в науку, профильные институты и университеты, инновационные исследования и полигоны. Посмотрите на отечественную научную базу – она разрушена. В российскую науку нужно вкладывать, в высшее образование нужно вкладывать. Если сейчас мы не обеспечим приток отечественных высококвалифицированных специалистов, точка невозврата будет пройдена. И жизненно необходимо прозрачное, надежное планирование. Каждый строитель должен знать, к какому году какие отечественные аналоги будут на рынке и, исходя из надежных данных, планировать производство и развитие бизнеса.

От издателя: редакция журнала «ДД» благодарит специалистов за интересные и во многом обнадеживающие ответы и желает всем терпения, здоровья, а также новых возможностей и новых достижений!

ОПТИМАЛЬНО ДЛЯ РОССИЙСКИХ ДОРОГ: АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ЗАВОДЫ CJME

Деятельность компании Chengjīng Mechanical Electrical Equipment Co.Ltd (CJME) связана с проектированием, производством, поставкой и обслуживанием асфальтобетонных заводов. CJME – динамично развивающееся предприятие с многолетним опытом производства – входит в число крупнейших китайских производителей АБЗ. География распространения выпускаемой предприятием продукции на сегодняшний момент охватывает более 30 стран мира.

За годы работы компанией накоплены уникальные методики и технологии, разработанные инженерами CJME. Разработки подтверждены международными патентами. Сформированная на предприятии и доказанная временем система тотального управления качеством закреплена международным сертификатом ISO 9001. Продукция CJME также прошла и обязательную российскую сертификацию согласно ГОСТ.

Широкая интернациональная дилерская сеть, конечно же, включающая в себя представительство в России (ООО «Шеньджин Машинери»), представлена наличием большого числа опорных складов дополнительного оборудования, комплектующих и запасных частей.

К одному из основных направлений CJME относится выпуск асфальтосмесительных установок модульного типа производительностью от 60 до 240 т в час. Эта оригинальная компактная модульная конструкция спроектирована с учетом удобства обслуживания. Приспособленная для быстрой транспортировки и монтажа, в готовом исполнении она занимает небольшую площадь.

К другим преимуществам таких установок следует отнести экономичный расход топлива, высокоточную дозировку инертных материалов и битума, а также высокую степень их очистки. Современная интеллектуальная система управления позволяет обеспечить работу как в полностью автоматическом, так и в полуавтоматическом и ручном режиме.

Ключевые элементы асфальтосмесительных установок модульного типа выполнены с использованием комплектующих, предоставленных ведущими мировыми производителями. Это обеспечивает высокие гарантии оборудования, надежность и стабильность работы каждой установки.

Кроме асфальтобетонных заводов, компания CJME выпускает полный спектр дополнительного оборудования, идеально подходящего не только к установкам CJME, но и к большинству АБЗ современного типа. Речь идет о функциональных технологических комплексах, состоящих из резервуаров-хранилищ и трубопроводных разводящих сетей, обеспечивающих хранение и выдачу битума (битумное хозяйство), о системах хранения и подачи минерального заполнителя, а также о системах дозирования и подачи жидких и гранулированных добавок. Сюда же следует отнести новейшее программное обеспечение и автоматизацию АБЗ. Отдельный интерес представляет оборудование для рециклинга асфальта RAP.

Аспектам обеспечения технологической и экологической безопасности при эксплуатации установок CJME специалисты предприятия уделяют особое внимание. И это не случайно, ведь современный асфальтобетонный завод должен отвечать не только принципам надежности, технологичности, энергоэффективности, но и быть абсолютно безопасным для персонала и окружающей среды.

Как известно, сегодня КНР является мощным экспортным хабом, концентрирующим производство основных видов продукции, в том числе предназначенной для применения в дорожно-строительной



отрасли. Специалисты компания CJME, активно и жестко конкурирующей с ведущими мировыми производителями АБЗ, не даром гордятся своим уровнем внутренних и зарубежных продаж. Ведь высокий спрос на продукцию, прежде всего, указывает на ее высочайшее качество.

На открытой конкурентной основе CJME регулярно выигрывает крупные китайские государственные контракты, которые являются не просто залогом финансовой устойчивости компании, но и отличным показателем крепких позиций на сложном развивающемся рынке.

На сегодняшний момент производственные площади компании занимают более 220 тыс. м², а персонал CJME насчитывает более 1000 человек, среди которых опытные и квалифицированные кадры, профессионалы в конкретной области.

Ключевая цель CJME – поставлять только качественное оборудование, а доверие рынка – главная награда для специалистов компании.

Компания CJME крайне заинтересована в экономической эффективности и успехе своих клиентов, поскольку их успех – это успех предприятия в целом. Уверенный взгляд в будущее, ускоренное стратегическое развитие наряду с бесперебойной, высокоэффективной работой оборудования позволят компании и в дальнейшем рассчитывать на динамичный рост и процветание общего дела.

ООО «Шеньджин Машинери»
Московская обл., г. Балашиха
Автозаводская ул., д. 50А
+ 7 (499) 408-39-42
+ 7 (926) 515-43-31
info@cjme.ru
www.cjme.ru



НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ЗАВОДОВ



СПЕЦИАЛЬНОЕ
ПРЕДЛОЖЕНИЕ
НА АБЗ



реклама

 www.metong.ru

 sales@metong.ru

Официальное представительство и сервисная служба
в России: г. Самара, ул. Херсонская, 64
Тел.: + 7-499-350-58-07
Китай, 310009 г. Ханчжоу, здание Цяньтан Ханконг 2

ШИРОКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ✓

ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА ✓

ЭФФЕКТИВНАЯ РАБОТА ✓

ДЛЯ РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

Технологическая перестройка в России, связанная с ускоренным переходом на замещение зарубежных аналогов отечественной продукцией, заставила многие предприятия принять вызов времени.

Что касается машиностроительного завода «Бецема», то это российское предприятие, основанное еще в 1932 году в Красногорском районе Московской области, никогда не отступало от принципов развития внутри страны.

Во время войны предприятие производило продукцию для фронта, а в победном 1945 году за самоотверженный труд завод получил переходящее Красное знамя ГК Оборона. В 1960 году здесь начался выпуск автоцементовозов – неслучайно спустя пять лет предприятие было переименовано в Красногорский завод цементного машиностроения – «Цеммаш». Продукция завода поставлялась не только на внутренний рынок СССР, но и в Китай, Вьетнам, Монголию, Сирию, Ирак, на Цейлон, Кубу, а также в ряд других страны.

В марте 1991 года произошла реорганизация Красногорского завода «Цеммаш» в ЗАО «БЕЦЕМА». Технологическая продукция этого крупнейшего отечественного ма-

шиностроительного завода в дальнейшем нашла широкое применение в металлургической и цементной промышленности, в сельском и дорожном хозяйстве, а также на предприятиях нефтехимии.

Конструкторским бюро предприятия разработано порядка 160 видов только дорожно-строительной техники. Недаром на базе завода постоянную профессиональную практику проходят студенты кафедры дорожно-строительных машин МАДИ, в том числе и с целью дальнейшего трудоустройства.

Все цеха на заводе «Бецема» модернизированы и перепрофилированы под то или иное направление, и в настоящее время завод обладает внушительными производственными мощностями. «Современный завод «Бецема», – подчеркивает заместитель генерального директора по продажам Эдуард Эльфенбайн, – это огромный опыт, нарабатанный годами, плюс передовые

технологии и инновации. Мы, не забывая традиций и не растеряв советские мощности, не стоим на месте, активно внедряем самые эффективные современные методы и инструменты как в производственной, так и в управленческой сферах».

Одним из ведущих направлений предприятия традиционно остается производство цементовозов. Значительный объем этой продукции выпускается серийно. Следует отметить, что модельный ряд цементовозов включает не только полуприцепы, но и представлен в виде надстройки (БЦМ-50.2) на шасси КамАЗ.

Такой цементовоз оборудован роторным компрессором с гидравлическим приводом. Выгрузка перевозимого материала осуществляется при поднятой цистерне с помощью сжатого воздуха, который подается от компрессора, установленного на шасси автомобиля.

Особое внимание на заводе уделено нефтесервисным цементовозам (БЦМ-21.1), поставки которых осуществляются в крупнейшие нефтяные компании



Полуприцеп-цистерна БЦМ-12

- Материал сосуда – сталь
- Полезный объем цистерны – 12,3 м³
- Масса перевозимого груза – 14 т
- Привод компрессора от КОМ тягача
- Масса снаряженного полуприцепа – 6 т
- Самозагрузка из вагонов типа «Хопер» через верхний люк не предусмотрена



Полуприцеп-цистерна БЦМ-150

- Материал сосуда – алюминиевый сплав
- Полезный объем цистерны – 30 м³
- Масса перевозимого груза – 34,5 т
- Компрессор с приводом от электродвигателя
- Масса снаряженного полуприцепа – 5,3 т
- Трехосная пневмоподвеска



Цементовоз БЦМ-50.2 на шасси КАМАЗ

России. За последнее время в этом направлении «Бецема» занимает лидирующее положение на рынке.

БЦМ-21.1 предназначен для безтарной перевозки сыпучих, порошкообразных и пылевидных материалов (цемента, минерального порошка и других), исключая токсичные и ядовитые материалы, с насыпной плотностью не более 1,4 г/см³, при соблюдении технических характеристик полуприцепа, а также условий эксплуатации по дорогам 1-5 категории общей дорожной сети. Буксировка цементовоза осуществляется автомобильным тягачом КАМАЗ-65221-20 (6×6).

Полезный объем составляет 24,4 м³ (снаряженная масса полуприцепа – не более 9500 кг; масса перевозимого груза – не менее 32 500 кг).

Машина БЦМ-21.1 имеет два изолированных отсека, исключаящих перемешивание продукта, оснащена трехосной пневматической подвеской импортного или российского производства, а также компрессорной станцией с ди-

зельным двигателем. Компрессорный агрегат оборудован тентовым укрытием (опционально возможно изготовление металлического укрытия компрессорной установки с пультом управления в металлическом защитном ящике).

Сосуд полуприцепа изготовлен в полном соответствии с «Правилами устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением», согласно ПБ 03-576-03 и техническим условиям на изготовление ТУ 306-105-067-92.

При производстве цистерн цементовозов используется низколегированная углеродистая сталь О9Г2С или алюминиевый сплав АМГ-5. Машины, в соответствии с пожеланиями заказчика, могут быть адаптированы под конкретные потребности и технологические мощности цементной промышленности. Перед отправкой заказчику любая техническая единица проходит заводское тестирование.

Предприятие выпускает более 10 видов полуприцепов-цистерн

для транспортировки сыпучих материалов. О преимущественных особенностях и технических характеристиках каждого из них можно узнать на официальном сайте предприятия. Отзывы пользователей о работе как этих, так и других машин завода «Бецема» поступают только положительные.

Помимо этого, завод сохранил конструкторский потенциал и технологию изготовления оборудования для предприятий строительной индустрии, бурное развитие которой и определяет постоянное совершенствование технологического оборудования для цементной промышленности, ранее являющегося основным направлением производственной деятельности завода.

Прежде всего, речь идет о транспортировке сыпучих и мелкокусковых материалов механическим (пластинчатые конвейера, элеваторы, питатели) и пневматическим (пневмовинтовые и пневмокамерные насосы) способами.

Сложившиеся в российской экономике тенденции, наряду с жесткой конкурентной борьбой, определяют не только пути модернизации производственных линий, но и приводят к улучшению серийной продукции. В свою очередь, при создании новых изделий специалисты завода ориентируются как на сложившуюся экономическую ситуацию, так и на конкретные потребности своих заказчиков.

Данный подход реализован и в процессе модернизации пневмовинтовых и пневмокамерных насосов.



Цементовоз БЦМ-21.1





Так, в результате завершённой модернизации пневмовинтовых насосов появилась модификация ТА-42В, при разработке которой учтён многолетний опыт эксплуатации подобных насосов, проанализированы аналоги изделий ведущих европейских фирм. Это позволило создать более эффективную, надёжную и долговечную конструкцию пневмовинтового насоса. За счёт применения новых наплавочных материалов, а также за счёт динамической балансировки шнека и применения его разъемной конструкции удалось значительно снизить износ шнека и броней.

Достичь увеличения срока службы как отдельных быстроизнашиваемых узлов, так и изделия в целом удалось благодаря новым крышкам с комбинированным уплотнением вала, а также двойной защите подшипникового узла от попадания пыли. Сюда же следует отнести применение жидкой смазки и водяного охлаждения подшипниковых узлов. Был модернизирован и узел уплотнения вала рычажного механизма, что исключило проникновение пыли из смесительной камеры.

Была завершена модернизация и камерного насоса ТА 29.1, включающая изменение формы сосуда. Вместо торосферического днища в нижней части установлен усеченный конус, что позволяет выгружать материал из насоса без остатка. Новая конструкция аэрационных элементов, представленная состоящим из двух частей

аэроднищем, привела к снижению расхода сжатого воздуха (до 40–50 м³/т).

Применение новейших элементов управления и запорной арматуры в сочетании с конструктивными изменениями позволило увеличить эффективность работы пневмокамерного насоса, повысить его технические характеристики. Это, в свою очередь, дало возможность использовать насос вместо габаритных ТА-28.

Обеспечению максимальной производительности насоса при оптимальном расходе воздуха способствуют рекомендации завода по равномерной подаче материала, выбору и установке компрессорного агрегата. Сюда же следует отнести расчет конкретной трассы с указанием расхода воздуха и диаметра транспортного трубопровода.

Такой же подход был реализован и при модернизации конвейера пластинчатого унифицированного СМЦ 611В. В настоящее время на заводе спроектирована новая ходовая часть конвейера СМЦ 611В. Современная конструкция лотка, позволившая сформировать ходовую часть со сплошным настилом для транспортирования сыпучих грузов, привела к улучшению эксплуатационных характеристик конвейера, а именно:

- исключению просыпи продукта;
- обеспечению обеспыленной загрузки клинкера;
- уменьшению металлоемкости ходовой части конвейера, и,

соответственно, уменьшению энергоёмкости (уменьшается установленная мощность привода, вследствие чего уменьшается типоразмер редуктора и электродвигателя).

Монтаж такой ходовой части можно осуществить на любой трассе уже установленного конвейера СМЦ 611В, что обеспечит не только снижение энергозатрат на эксплуатацию конвейера, но и позволит оснастить его установкой для обеспыленной загрузки клинкера.

Современная продукция машиностроительного завода «Бецема» отвечает самым современным стандартам качества, являясь достойной и конкурентоспособной альтернативой импортным аналогам. При этом завод активно наращивает обороты для выхода на новые международные рынки, что крайне важно именно сегодня.



Машиностроительный завод
«Бецема»

143405, Московская область
г. Красногорск
Ильинское шоссе, д. 15А
тел. +7 (495) 777-0-227
market@becema.ru
www.becema.ru



БЕТОНОСМЕСИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ЗИМНЕЙ КОМПЛЕКТАЦИИ

Особенности климата России оказывают значительное влияние на проведение строительных работ в холодный период года, продолжительность которого для климатических условий средней полосы России составляет 5-6 месяцев. Использование только короткого летнего сезона для строительных работ предопределяет применение зимнего бетонирования в ряде регионов России.

Требования к зимнему бетонированию определены строительными нормами и правилами [1, 2]. К бетонированию в холодное время года относятся работы, выполняемые при среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5°C и минимальной суточной температуре ниже 0°C [1]. В настоящее время на практике освоено строительство объектов круглый год при температуре минус 15-20°C при выполнении специальных мер по обеспечению качества бетона.

Приготовление бетонной смеси следует производить в обогреваемых бетоносмесительных установках (БСУ), применяя подогретую воду, оттаянные или подогретые заполнители, обеспечивающие получение бетонной смеси с температурой не ниже требуемой по расчету.

В обогреваемой БСУ зимней комплектации предусмотрены особые системы обогрева и защитные конструкции для производства бетонных смесей при отрицательных температурах до -30°C.

В настоящее время в номенклатуре бетоносмесительного оборудования ведущих компаний в России и за рубежом увеличивается доля бетоносмесительных установок зимней комплектации в стационарном и мобильном исполнении.

ООО «ВМ-СЕРВИС» (Россия), используя свой многолетний опыт поставки бетоносмесительного оборудования, с учетом по-

желаний и замечаний своих постоянных клиентов, поставляет мобильные и ультрамобильные бетоносмесительные установки компании FIBO INTERCON (Дания) в различных вариантах исполнения для суровых условий эксплуатации на удаленных объектах в экстремальных климатических зонах. Установки в арктической комплектации обеспечивают работу при температуре до минус 50-60°C.

Зимний вариант БСУ (рис. 1) смонтирован на прочной стальной раме и оборудован стальным контейнером - обшивкой с утеплением, обогревом и кабиной оператора, что позволяет поддерживать внутри комфортные условия работы даже при наружных температурах до -50°C.

Транспортные габариты контейнера, закрытого стальным листом позволяют обеспечить сохранность БСУ при перевозке на большие расстояния по разным

дорогам на экстремально удаленные объекты.

Конструктивное исполнение позволяет БСУ работать в любых погодных условиях без перебоев в работе в течение 25 и более лет на удаленных объектах.

Исполнение основного блока установки выполнено из высокопрочных материалов, предназначено для многократных перевозок и практически не нуждается в обслуживании.

Оборудование компании FIBO INTERCON для зимней эксплуатации оснащается высокоэффективным отопителем - системой обогрева инертных материалов и воды, поставляемой также в компактном контейнерном исполнении (рис. 2). Система обеспечивает прогрев инертных материалов горячим воздухом, поступающим в расходные бункера через специальные воздушные регистры, что исключает образование повышенной влажности. Сам воздух разогревается парогазовой смесью, которая обеспечивает высокую скорость и эффективность нагрева, в то же время позволяя избегать попадания продуктов горения в бетонную смесь.



Рис. 1. Зимний вариант бетоносмесительной установки компании FIBO INTERCON (Дания)

Для прогрева воды используется вместительный 6-кубовый бойлер, обогреваемый парогазовой смесью. Система управления и электроника для автоматической работы БСУ защищены от повреждений, пыли, грязи и вибрации.

Тепловая установка вырабатывает:

- парогазовую смесь температурой до 350°C;
- горячую воду заданной температуры (макс. 90°C) для затворения бетонной смеси, а также для обогрева производственных и вспомогательных помещений;
- горячую воду для заправки автобетоносмесителей.

В настоящее время многолетний опыт эксплуатации БСУ совместно с утеплителем накоплен на удаленных объектах Ямала, Сибири, Крайнего Севера и Арктики. Работы на оборудовании компании FIBO INTERCON ведутся в таких районах, как Новый Уренгой, Ханты-Мансийск, Якутск, Сургут, Нижневартовск, Анадырь, а также за полярным кругом.

Конструктивное исполнение бетоносмесительных установок компании LINTEC (Германия) с размещением технологического оборудования в морских контейнерах создает возможность использования их зимой при утеплении всех моделей (рис. 3). Бетоносмесительные установки могут размещаться на строительных объектах без дополнительных фундаментов. Допустимые значения несущей способности грунтов должны составлять минимум 250 кН/м². Размещение установок в морских контейнерах обеспечивает не только их быстрый монтаж, но также небольшую занимаемую площадь, защиту от непогоды, пыли, загазованности и шума.

Тепловая энергоустановка Turbomatic PME-STD 1000 D/G (рис. 4) разработана специально для того, чтобы наиболее эффективно решать все проблемы с обогревом на бетонных заводах. Благодаря системе обогрева Turbomatic бетон может произ-



Рис. 2. Отопительный контейнер компании FIBO INTERCON (Дания)

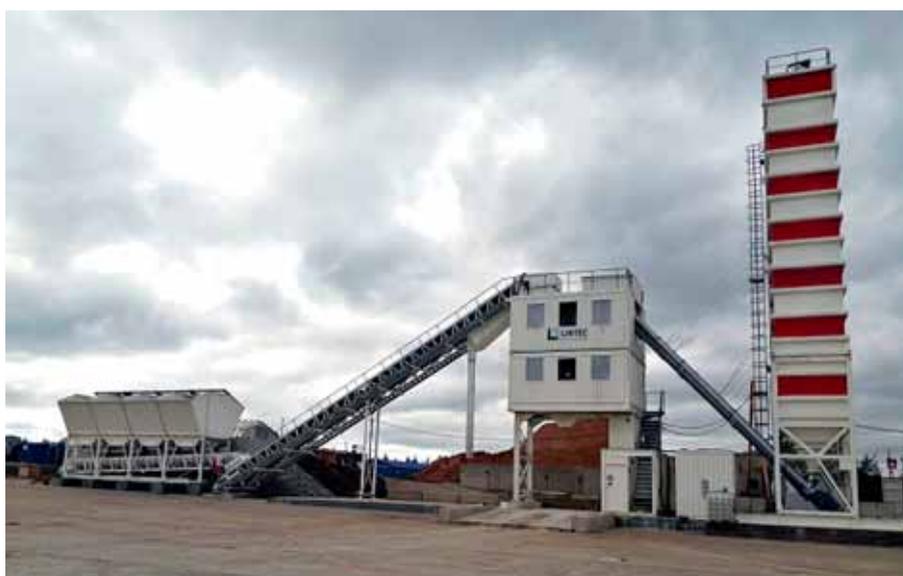


Рис. 3. Мобильная бетоносмесительная установка LINTEC CC 3000B производительностью 120 м³/ч

водиться в одинаковых объемах при любых погодных условиях. Помимо скорости работы, надежности и эффективности и экологичности, система Turbomatic обеспечивает значительную экономию энергии и средств.

Основные функции системы Turbomatic:

- быстрое размораживание и нагрев инертных материалов;
- производство горячей воды дозирования.

Топливом для установки являются природный газ и дизельное топливо. Система построена внутри стандартного 6-метрового морского контейнера, полностью автоматизирована, управление производится оператором через интерфейс ПК.

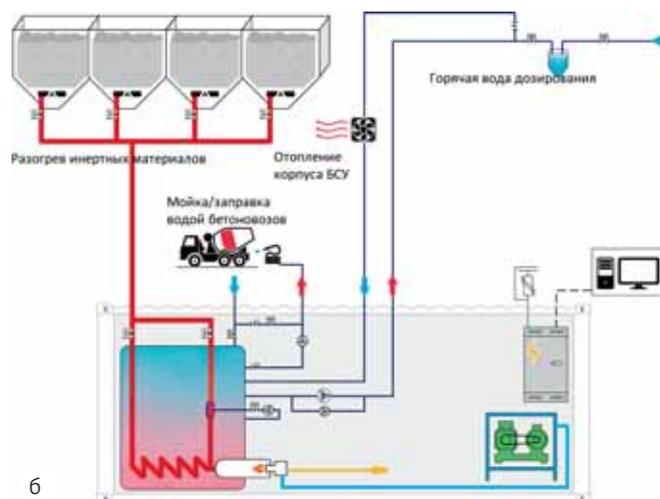
Принцип действия. Turbomatic может работать в двух режимах: в режиме нагрева воды и в режиме нагрева инертных материалов. Режим нагрева воды: газы сгорания топлива проходят через теплообменник расположенный в баке воды, тем самым нагревая воду, и поступают в бункера инертных материалов, нагревая их. Режим нагрева инертных материалов: в газы сгорания добавляется вода, увлажненные газы через парообразователь поступают в бункера инертных материалов, быстро и эффективно их размораживая и нагревая. При этом часть энергии передается на нагрев воды. Система не имеет дымовой трубы и не является объектом котлонадзора из-за низкого давления (не более 0,5 бар).

Табл. 1. Техническая характеристика тепловых центров ELKON

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ THERMOJET SteamAirGas								
Модель	Мощность	Топливо		Напряже- ние	Потребля- емая элек- трическая мощность	Макси- мальная темпера- тура	Давление парогазо- воздушной смеси	
		Вид	Расход					
THERMOJET SteamAirGas 500	500 кВт	газ	54 м ³ /ч	380 В, 50 Гц	30 кВт	до 250°С	0,5 бар	
		дизель	48 л/ч					
THERMOJET SteamAirGas 1000	1000 кВт	газ	98 м ³ /ч	380 В, 50 Гц	45 кВт	до 250°С	0,5 бар	
		дизель	96 л/ч					
THERMOJET SteamAirGas 1500	1500 кВт	газ	147 м ³ /ч	380 В, 50 Гц	55 кВт	до 250°С	0,5 бар	
		дизель	144 л/ч					
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ THERMOJET Steam								
Модель	Мощность	Топливо		Напряже- ние	Потребля- емая электриче- ская мощ- ность	Темпе- ратура тепло- носителя	Паропро- изводи- тельность пара	Рабочее давление пара
		Вид	Расход					
THERMOJET Steam 700	490 кВт	газ	54 м ³ /ч	380 В, 50 Гц	8 кВт	115°С	700 кг/ч	0,07 МПа
		дизель	46 л/ч					
THERMOJET Steam 900	630 кВт	газ	69 м ³ /ч	380 В, 50 Гц	8 кВт	115°С	900 кг/ч	0,07 МПа
		дизель	59 л/ч					
THERMOJET Steam 1000	700 кВт	газ	79 м ³ /ч	380 В, 50 Гц	8 кВт	115°С	1000 кг/ч	0,07 МПа
		дизель	65 л/ч					
THERMOJET Steam 2000	1400 кВт	газ	158 м ³ /ч	380 В, 50 Гц	10 кВт	115°С	2000 кг/ч	0,07 МПа
		дизель	130 л/ч					
ТЕПЛОГЕНЕРАТОР THERMOJET HotAir								
Модель	Мощность	Топливо		Напряже- ние	Потребля- емая мощ- ность элек- тро- двигателя	Темпера- тура по- даваемого воздуха	Давление воздуха до	Объем воздуха до
		Вид	Расход					
THERMOJET HotAir 350	350 кВт	газ	47 м ³ /ч	380 В, 50 Гц	24 кВт	до 200°С	7000 Па	6000 м ³ /ч
		дизель	43 л/ч					
THERMOJET HotAir 600	600 кВт	газ	74 м ³ /ч	380 В, 50 Гц	39 кВт	до 200°С	8000 Па	7000 м ³ /ч
		дизель	69 л/ч					
THERMOJET HotAir 1000	1000 кВт	газ	117 м ³ /ч	380 В, 50 Гц	47 кВт	до 200°С	8000 Па	16000 м ³ /ч
		дизель	120 л/ч					
ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ THERMOJET HotWater								
Модель	Мощность	Топливо		Напряже- ние	Потребля- емая элек- трическая мощность	Температура нагрева воды		
		Вид	Расход					
THERMOJET HotWater 250	250 кВт	газ	30 м ³ /ч	380 В, 50 Гц	7 кВт	до 90°С		
		дизель	27 л/ч					
THERMOJET HotWater 400	400 кВт	газ	47 м ³ /ч	380 В, 50 Гц	7 кВт	до 90°С		
		дизель	43 л/ч					
THERMOJET HotWater 750	750 кВт	газ	88 м ³ /ч	380 В, 50 Гц	10 кВт	до 90°С		
		дизель	82 л/ч					
THERMOJET HotWater 1000	1000 кВт	газ	117 м ³ /ч	380 В, 50 Гц	11 кВт	до 90°С		
		дизель	109 л/ч					



а



б

Рис. 4. Тепловая энергоустановка Turbomatic PME-STD 1000 D/G компании POLARMATIC:
а) блок установки; б) схема работы установки

В отличие от бетоносмесительных установок летней комплектации, бетоносмесительные установки всепогодного исполнения компании ELKON (Турция) полностью приспособлены к работе в зимних условиях при температуре окружающей среды до -30°C . Для работы зимой бетоносмесительная установка оснащается трехслойной обшивкой «сэндвич» с твердым полиуретановым утеплителем толщиной 60 мм, автоматическими крышками для бункеров для инертных материалов и регистрами отопления в бункерах заполнителей, конструкция которых позволяет использовать различные способы обогрева: паром, водой, парогазовой смесью, сухим воздухом и др. (рис. 5). Причем в конструкции регистров сочетаются одновременно как открытый способ (из форсунок в течение 10–15 секунд – моментальный прогрев в начале смены), так и закрытый способ.

Автоматические крышки на бункерах позволяют нагреть инертные материалы в 1,5–2 раза быстрее, а также снизить расход тепла тепловой энергии на 20%.

Компания ELKON (Турция) совместно с ООО «ЭЛКОН» (Россия) предлагают несколько видов тепловых центров для оснащения бетоносмесительных установок при работе ЦБЗ зимой:

- парогазогенератор THERMOJET SteamAirGas – теплоноситель-па-



Рис. 5. Бетоносмесительная установка компании ELKON (Турция) для работы зимой

ровоздушная смесь (без дымной трубы);

- парогазогенератор THERMOJET Steam – теплоноситель-водяной пар;

- теплогенератор THERMOJET HotAir (разогрев горячим воздухом щебня и песка в бункерах цементобетонного завода);

- водогрейный котел THERMOJET HotWater (нагрев воды в котле для технологических нужд).

Основные параметры тепловых центров THERMOJET компании ELKON (Турция) приведены в табл. 1.

Компанией NFLG (Китай) зимняя комплектация всепогодного исполнения реализована в выпускаемых бетоносмесительных установках серии MODUL+ (рис. 6).

Эксплуатация БСУ зимнего исполнения возможна как на территориях с благоприятным климатом, так и в условиях преобладающих отрицательных температур. Способность завода полноценно работать, несмотря на климатические особенности регионов, обеспечивается благодаря модернизации БСУ. Основными этапами подготовки



Рис. 6. Стационарная бетономесительная установка серии Modul+ всепогодного исполнения компании NFLG (Китай)



Рис. 7. Бетономесительная установка серии «Флагман» компании ZZBO (Россия)

являются установка несущих металлоконструкций для последующей обшивки и размещение тепловых контуров, поддерживающих температуру внутреннего пространства не ниже $\pm 10-15^{\circ}\text{C}$.

Табл. 2. Техническая характеристика парогенераторов ZZBO

Парогенераторы	ПГ-500	ПГ-1000	ПГ-2000
Макс. производительность	500	1000	2000
Макс. тепловая мощность горелки, кВт	410	800	1500
Давление пара, МПа, кгс/см ²	0,07	0,07	0,07
Температура пара не ниже, °С	120	120	120
КПД, %	91	91	91
Объем топливного бака (только дизель), л	600	600	600
Объем емкости питательной воды, л	1500	1500	3000
Д×Ш×В (без трубы), см	370×200×240	488×200×240	550×220×250

Стандартная комплектация для зимних условий выпуска включает в себя следующие компоненты и системы:

- обшивка из сэндвич-панелей. Основой для обшивки является стальной каркас, который в дальнейшем обшивается блоками из сэндвич-панелей. Стеновые панели образуют стену конструкции, а кровельные панели – ее крышу. Количество панелей и окон устанавливается исходя из размеров завода, а также индивидуальных требований заказчика;
- система автономного отопления внутреннего пространства завода и бункеров инертных материалов. Система состоит из парогенераторов, регистров в бункерах инертных материалов, автоматических крышек, служащих для организации интенсивного прогрева материалов. Также внутреннее пространство может оснащаться инфракрасными лампами для точечного нагрева узлов и агрегатов. Система обогрева полностью автономна, а параметры ее работы устанавливаются оператором из кабины управления.
- система контроля влажности воздуха внутри завода. Датчики отслеживают уровень влажности внутри помещения и автоматически включают вытяжки для замены воздуха на менее влажный. Система позволяет обеспечить экономии расхода электричества и уменьшение энергоемкости установки.

ООО «ZZBO «Златоустовский завод бетономесительного оборудования» выпускает для работы зимой мобильные бетономесительные установки серии «Флагман» производительностью от 10-15, 10-20, 12-25, 20-30, 35-45, 40-60, 70-90 м³/ч (рис. 7).

В отличие от производителей бетономесительного оборудования Германии, Турции, Дании и других, ZZBO вместо зимней базовой комплектации установок предлагает подкорректированную зимнюю комплектацию бетономесительной установки. В ее состав включены серийное производимое ZZBO оборудование

(двухвальный бетоносмеситель, эстакада под автомиксер, дозирующий комплекс и др.), а также тепловой центр бетонного завода: парогенератор ПГ-1000 или теплогенератор и специальные регистры для отопления бункеров инертных материалов и производственных помещений бетонного завода.

Основными мероприятиями для подготовки бетоносмесительной установки к эксплуатации в зимних условиях при температуре до -25°C являются установка несущих конструкций для последующей обшивки установки поликарбонатом или сэндвич-консолями и правильное размещение контуров, обеспечивающих температуру в помещениях завода не ниже $+10-15^{\circ}\text{C}$.

Мобильность бетоносмесительной установки серии «Флагман» позволяет при необходимости легко передислоцировать ее на новый строительный объект.

Основные параметры парогенераторов и теплогенераторов на газу и дизельном топливе, используемых ZZBO для работы ЦБЗ в зимнее время года, приведены в табл. 2 и 3.

Для получения на ЦБЗ горячей воды с температурой до $+65^{\circ}\text{C}$ и расходом до $10 \text{ м}^3/\text{ч}$ ZZBO используется водонагревательная установка (табл. 4).

Дополнительное оборудование и опции, предлагаемые ZZBO для работы ЦБЗ зимой: бак для получения горячей воды (не выше $+65^{\circ}\text{C}$); универсальные двухрядные регистры обогрева бункеров инертных материалов; утепленный блок-контейнер, оснащенный смотровым окном и дверью; модульные и комбинированные горелки.

Табл. 3. Техническая характеристика теплогенераторов ZZBO

Теплогенераторы	ТГВ-250	ТГВ-600
Тепловая мощность, кВт	250	600
Температура на выходе, макс. для инертных материалов (для обогрева), $^{\circ}\text{C}$	180 (90)	180 (90)
КПД %, не менее	91	
Давление газа в сети (для газа), мбар	27...360 \varnothing 3/4	55...360 \varnothing 1/2
Мощность вентилятора, кВт для обогрева инертных/помещений	22/5,5	37/11
Время выхода на рабочий режим, сек.	120	
Напор вентилятора, $\text{м}^3/\text{час}$ для инертных материалов (для обогрева)	12000 (2000)	7000 (2000)
Д \times Ш \times В (без трубы), см	370 \times 114 \times 209	474 \times 147 \times 219

Табл. 4. Техническая характеристика водонагревательной установки ZZBO

Производительность по горячей воде, $\text{м}^3/\text{ч}$	10
Тепловая мощность горелки, МВт, не менее	0,7
Расход ДТ топлива мин/макс, л/час	16,9...72
Температура воды не выше, $^{\circ}\text{C}$	65
Объем воды в котле, м^3	0,9
Объем топливного бака, л	600
Объем емкости воды, л	1500

Основные производители бетоносмесительного оборудования увеличивают выпуск современных бетоносмесительных установок зимней комплектации в стационарном и мобильном исполнении. Их приобретение строительными организациями (при сроке окупаемости дополнительных затрат за 1–2 года) позволит строительным организациям обеспечить:

- продление строительного сезона при зимнем бетонировании (ликвидация сезонности строительных работ);
- более эффективное использование бетоносмесительного оборудования и строительных кадров (обслуживающего персонала) ЦБЗ;
- возможность приобретения строительных материалов для

приготовления бетонных смесей по сравнительно невысоким ценам.

Вместе с тем выполнение высоких результатов зимнего бетонирования возможно при обеспечении требований нормативных документов при приготовлении и укладке бетонных смесей.

В.В. Силкин,
канд. техн. наук, проф.,
А.П. Лупанов,
д-р техн. наук, проф.,
В.А. Максимов,
магистрант
(Московский автомобильно-
дорожный
государственный технический
университет)

Литература

1. СП 70.13330.2012. «Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87» (с Изменением № 1). М.: Минрегион России, 25.12.2012.
2. СНиП 3.03.01-87. «Несущие и ограждающие конструкции». М.: Госстрой России, 01.07.1988.
3. Головнев С.Г. Технология зимнего бетонирования. Организация параметров и выбор методов. Изд-во ЮУрГУ, 1999. С. 148.
4. П.А. Гнам, Р.К. Кивихарью. Технологии зимнего бетонирования в России / П.А. Гнам, Р.И. Кивихарью // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2016. № 9.
5. Строительство автомобильных дорог: Учебник / Коллектив авторов; Под ред. В.В. Ушакова и В.М. Ольховикова. М.: Кнорус, 2022.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Объемы и качество производимой в России дорожно-строительной и коммунальной техники не всегда выдерживают конкуренцию с зарубежными поставщиками. Разработчики машин и навесного оборудования зачастую лишь копируют зарубежные аналоги, не проявляя нужного креатива, работы на опережение и, если угодно, предвосхищения потребностей рынка и заказчиков.

Возможно, потребителей и привлекали относительно небольшой ценой, простотой в обслуживании, но предлагаемый сервис никак не мог сравниться с четко продуманным маркетингом иностранных компаний. Теперь, после ухода западных производителей, вопросы поставок запчастей и обслуживания оставшейся в России дорожно-строительной и коммунальной техники, а также навесного оборудования встал как никогда остро. О том, что сейчас происходит на этом рынке, с какими проблемами могут столкнуться дорожно-строительные организации, какие необходимые шаги необходимо предпринять прямо сейчас, мы попросили рассказать генерального директора Ассоциации «Спецавтопром» Дениса Кудрявцева.

– Денис Николаевич, какие законодательные меры, на ваш взгляд, необходимо принять прямо сейчас, чтобы нашим производителям стало выгодней самим разрабатывать и производить конкурентоспособную технику?

– На протяжении последних лет различные общепромышленные ассоциации, в том числе и СПО Ассоциация «Спецавтопром», и промышленные предприятия, рассуждали и выходили с предложениями о принятии различных мер государственной поддержки для вытеснения с российского рынка импортной техники, и вот наступил момент, когда поставки большой номенклатуры импортной техники, в первую очередь дорожно-строительной, прервались.

С одной стороны, перед нашей промышленностью открываются перспективы развития отечественного производства всего ассортимента техники и комплектующих, поставка которых прекратилась, с другой – это может занять значительное время. И существуют опасения, что эту нишу рынка займут другие производители, в первую очередь из Китая.

Сегодня предприятия отрасли дорожно-строительной машиностроения столкнулись с проблемами нехватки следующих комплектующих: коробки перемены передач, мосты для колесной техники, бортовые редукторы, гидроприводы, микроэлектроника, пневматика.

Так, например, в ближайшее время в России либо прекратится, либократно снизится производство бульдозеров с гидростатической трансмиссией, что, прежде всего, связано с отсутствием в нашей стране (опять же в связи с введением санкционных ограничений со стороны недружественных Российской Федерации стран) аналогов гидростатических приводов.

В отношении техники для ремонта и содержания автомобильных дорог, изготавливаемой на автомобильном шасси или шасси прицепа, ситуация не такая плачевная. Компетенции наших предприятий уже значительны, но проблемы такие же: нехватка гидроприводов, микроэлектроники.



Первое, что нужно сделать нашему государству для обеспечения промышленной безопасности, то есть максимального снижения зависимости от импорта комплектующих, – это создание дотационных программ финансирования за счет федерального бюджета. Сюда же следует отнести модернизацию, в первую очередь, существующих предприятий для организации производства компонентной базы.

Существующая программа Фонда развития промышленности «Комплекующие изделия» не может полностью покрыть затраты на создание такого производства, поскольку объем займа составляет до 40% от стоимости проекта, который при выполнении определенных критериев возврату не подлежит, а 60% стоимости проекта предприятие финансирует за свой счет, что сегодня практически невозможно.

Во вторую очередь – нужно будет вводить программу субсидирования реализации произведенных комплектующих на протяжении одного-двух лет, поскольку стоимость изделий окажется значительной, что негативно будет влиять на стоимость конечной продукции,

то есть техники, которая также не сможет конкурировать с аналогами, поставляемыми из того же Китая.

Не нужно забывать, что станкостроение в нашей стране переживает не самые лучшие времена, а для создания нового производства потребуется расширение станочного парка. Следует отметить, что большая часть оборудования на наших предприятиях либо импортного производства, либо досталась в наследство со времен СССР.

Необходимо изменить условия заемного финансирования Фонда развития промышленности по программам на обеспечение модернизации станочного парка путем уменьшения доли участия заявителя или инвестора до 20-30%, а оставшуюся часть стоимости проекта по модернизации станочного парка нужно сделать дотационной при выполнении критериев реализации производимой продукции.

Кроме этого, важно понимать, что многие предприятия отрасли сегодня закредитованы и им могут помочь так называемые дешевые деньги, то есть кредиты по льготной ставке для рефинансирования существующих кредитов с целью снижения размеров платежей.

Программа льготного кредитования предприятий малого и среднего бизнеса существует, но она не распространяется на предприятия специального машиностроения.

В существующих условиях создание программы льготного кредитования для предприятий отрасли оказало бы значительную поддержку.

Понятно, что создание производства, освоение производства комплектующих займет значительное время. Предприятию, чтобы остаться на плаву, необходимо производить и реализовывать продукцию, и тут необходимы следующие комплексные решения:



Комбинированная дорожная машина КДМ-7881 производства ООО «Смол Маш»

1. Увеличение не менее чем в два раза доли государственных закупок дорожно-строительной техники и техники для содержания и ремонта дорог.

2. Выделение дополнительных денежных средств для реализации программы государственной поддержки, реализуемой Минпромторгом РФ в рамках постановления Правительства Российской Федерации от 3 июня 2020 года №811. При этом необходимо предусмотреть снижение размеров коэффициентов ранжирования для лизинговых компаний, участвующих в указанной программе, что дает возможность предоставления большей скидки покупателю при внесении первого платежа.

3. Разработать комплексный план закупки за счет федерального бюджета средств дорожно-строительной и коммунальной техники на срок не менее трех лет.

– После отказа европейских производителей поставлять технику и обслуживать ее, а также поставлять запчасти, какой может быть выход из данной ситуации?

– Существующий парк импортной техники необходимо обслуживать и ремонтировать, эксплуатирующие и сервисные компании уже сообщают о прекращении поставок запасных частей. Паники это не должно вызывать, поскольку российские

представительства иностранных производителей спецтехники отмечают свое намерение остаться на российском рынке. Сейчас они проводят работу по созданию новых логистических цепочек поставок, в первую очередь – запасных частей. Будет ли возможна поставка новой техники из недружественных стран – этот вопрос пока остается неясным.

– Соответствуют ли необходимым требованиям производства запасных частей, комплектующих, кузовов автомобилей отечественные материалы, в частности сталь, алюминий, композитные материалы (если они производятся в РФ)? Какие преимущества и недостатки есть у отечественной продукции, которой мы хотим заместить импортные аналоги?

– Композитные материалы, конечно же, производятся в нашей стране, и это наше будущее, однако их стоимость пока слишком высока. В связи с этим при изготовлении техники для строительства и содержания дорог их использование пока крайне ограничено.

В отношении отечественных конструкционных сталей со стороны производителей техники есть нарекания, и в первую очередь они связаны с неоднородностью рас-



Асфальтоукладчик производства ООО «НПО ГКМП»

пределения легирующих элементов, из-за чего конструкция, изготовленная из такой стали, может деформироваться, а сварочные швы – разрушиться. Это связано, по моему мнению, с использованием при изготовлении такой стали большого количества металлолома. К счастью, такие нарекания бывают нечасто.

С алюминиевыми заготовками и прокатами отечественного производства в отношении качества нареканий нет, чего нельзя сказать про нержавеющую сталь. Многие предприятия при изготовлении отдельных деталей или надстроек техники использовали нержавеющую сталь европейского или китайского производства. Это, прежде всего, связано с качеством нержавеющей стали, ее свойствами.

Негодование у производителей, в первую очередь, вызывают скачки цен на отечественные стали и алюминий. Нестабильность цен на материалы приводит к большим проблемам производителей, поскольку техника изготавливается, как правило, под конкретного клиента на основании заключенного договора, в котором, естественно, указана цена продукции. А резкие скачки цен на материалы приводят к отрицательной рентабельности и

угрозе банкротства, особенно небольших предприятий.

На мой взгляд, властям необходимо обратить свое внимание на производителей материалов, и прежде всего сталей, для налаживания контроля качества не на бумаге, а на деле.

– Что будет с поставками микроэлектроники? Есть ли в России производители, способные заместить импортные аналоги такой продукции?

– Давайте не будем забывать, что проблемы с наличием необходимого количества комплектующих, в том числе микроэлектроники, испытывают и зарубежные производители. Нестабильность на сырьевых рынках всегда отражается на машиностроении.

На сегодняшний день полностью заменить импортную микроэлектронику мы пока не в состоянии, компетенции по производству многих элементов у нас либо незначительны, либо просто отсутствуют. Необходимо подключать к решению этого вопроса предприятия оборонно-промышленного комплекса страны.

– Какие страны, кроме Китая, смогут покрыть потребности российских заказчиков в приобре-

тении дорожно-строительной и коммунальной техники?

– До начала санкционной войны ключевыми иностранными поставщиками на наш рынок дорожно-строительной техники были компании Caterpillar, Volvo, Komatsu, JCB и ряд других.

А что касается автогрейдеров, бульдозеров, автосамосвалов, то наши отечественные производители покрывали этими видами техники большую часть российского рынка. После построения новых логистических цепочек поставки комплектующих для этих машин, думаю, будут, в первую очередь, китайского производства, и наши предприятия смогут нарастить объемы выпускаемой продукции.

По фронтальным погрузчикам нам могут помочь белорусские производители. Однако покрыть потребности рынка в асфальтоукладчиках и катках самоходных – и по количеству, и по качеству – в ближайшее время мы вряд ли сможем, и эту нишу, скорее всего, займут китайские производители.

– Есть ли перспективы для российского производителя, какой существует наиболее жизнеспособный выход из сложившейся ситуации?

– В сложившейся ситуации перспективы у наших предприятий, несомненно, есть, но мы находимся в самом начале переломного момента, продолжительность которого оценить достаточно сложно.

Для создания и наращивания компетенций по производству дорожно-строительной техники потребуются годы, как отреагирует на это рынок, также прогнозировать непросто.

Займет ли наш рынок китайская дорожно-строительная техника или мы научимся производить ее сами, – это покажет только время, долгосрочный прогноз давать в такой ситуации достаточно сложно.

Подготовил Григорий Демченко

ЩЕБНЕРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ (ОТСЫПЩИК/УКЛАДЧИК ОБОЧИН) «СТАКЕР»



▶ НАЗНАЧЕНИЕ

- ▶ укрепление и уширение дорожной одежды;
- ▶ досыпка грунтом, укрепление инертными материалами и горячими асфальтобетонными смесями;
- ▶ отсыпка обочин дорог по точно заданным параметрам, с соблюдением толщины, ширины отсыпки и поперечных уклонов.

▶ ПРЕИМУЩЕСТВА

- ▶ автономное оборудование с собственным двигателем;
- ▶ зацеп к автосамосвалу для выполнения работ без использования фронтального погрузчика;
- ▶ высокая производительность работ и экономия материалов;
- ▶ собственное производство, российские комплектующие;
- ▶ оборудование и ЗИП всегда в наличии.

▶ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- ▶ гидropодъемник переднего борта;
- ▶ упорная поворотная балка с гидравлическим приводом;
- ▶ регулируемая ширина отвала планировщика от 0,5 до 2,2 м;
- ▶ объем бункера 3м³;
- ▶ автоматическая система корректировки поперечного уклона.

E-MAIL: INFO@GROUP-SDT.RU;

WEB: WWW.GROUP-SDT.RU

ТЕЛ./ФАКС: 8 (845-2) 62-96-35



ЦИКЛИЧЕСКИЕ АБЗ



АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ЗАВОДЫ
ALMIX



МОБИЛЬНЫЕ АБЗ ALMIX СЕРИИ TP

Мобильные АБЗ серии TP

представлены полностью мобильными АБЗ производительностью 60–250 т/ч. Они идеально подходят для проектов с потребностью 500–2500 тонн смеси в день. Программа завода рассчитана на все смеси по ГОСТу РФ. Преимущество заводов данного типа заключается в их повышенной мобильности, простоте подключения и наладки на месте работ. Запуск на новой площадке занимает всего несколько дней. Для работы завода достаточно ровной утрамбованной площадки, изготовления бетонного фундамента не требуется.

В заводах серии TP используется концепция Plug&Play (Подсоедини и Работай) для каждого модуля, что облегчает быстрый запуск где и когда угодно.



МОБИЛЬНЫЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ЗАВОДЫ – СЕРИЯ TP

МОДЕЛЬ	TP750	TP1000	TP1500	TP2000	TP25000	TP3000
Производительность (т/ч)	50-70	60-100	80-120	120-160	140-180	180-220
Замес т/ч при ~55 сек	60 (45 сек)	80 (45 сек)	100	130	160	200
Сушка т/ч при 5% Н ₂ O	60	80	100	130	160	200

БЫСТРОМОНТИРУЕМЫЕ И СТАЦИОНАРНЫЕ АБЗ ALMIX СЕРИИ ALB И ALBH

АБЗ серии ALB имеют самые современные характеристики, отличаются высоким качеством изготовления и повышенной надежностью.

Серия ALBH предлагает эксклюзивные конфигурации и возможности для выпуска больших объемов асфальта – до 500 т/ч. Требуется бетонных фундаментов.



БЫСТРОВОЗВОДИМЫЕ / СТАЦИОНАРНЫЕ АБЗ – СЕРИЯ ALB

МОДЕЛЬ	ALB750	ALB1000	ALB1500	ALB2000	ALB2500	ALB3000
Производительность (т/ч)	50-70	60-100	100-140	140-180	180-220	220-260
Замес т/ч при 45 сек	60	80	120	160	200	240
Сушка т/ч при 5% Н ₂ O	60	80	120	160	200	240

СТАЦИОНАРНЫЕ АБЗ ВЫСОКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ – СЕРИЯ ALBH

МОДЕЛЬ	ALBH4000	ALBH5000	ALBH6000
Производительность (т/ч)	260-320	320-400	400-480
Замес т/ч	300	360	430
Сушка т/ч при 5% Н ₂ O	300	360	430

АБЗ НЕПРЕРЫВНОГО ТИПА

МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУПЕРПЕЙВ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАП

Мобильные и стационарные заводы Almix непрерывного типа уже много лет успешно эксплуатируются во всем мире. Поставлено более 1000 АБЗ.

Это заводы для настоящих профессионалов. Их отличает **минимальный расход запасных частей, низкая энергозатратность при производстве смеси, а главное – это идеальный завод для всех типов смесей СП (Суперпейв) и работы с фрезерованным асфальтом (РАП).**

Стоимость такого АБЗ и его энергозатратность при производстве смеси ниже, чем у циклического завода такой же производительности, а реальный выпуск асфальта в смену – выше.



Заводы ALMIX серии UF и DuoDrum (система с двумя барабанами) имеют **самый высокий показатель использования РАП** на тонну производимой асфальтобетонной смеси (до 70%), что существенно снижает себестоимость.

АБЗ НЕПРЕРЫВНОГО ТИПА ДЕЙСТВИЯ – СЕРИЯ UF

МОДЕЛЬ	60UF	66UF	72UF	80UF	88UF	100UF
т/ч при 3% H ₂ O	120	140	180	250	300	360
т/ч при 5% H ₂ O	100	120	150	200	250	300
т/ч при 7% H ₂ O	70	90	120	140	180	220



СИСТЕМА «DUODRUM»



ООО «ДТИ» 123001 Москва,
Мамоновский переулоч, д. 4
e-mail: info@rusalmix.ru



+7 495 5450935
www.rusalmix.ru

«РОСНЕФТЬ БИТУМ» — ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ ВЯЖУЩИЕ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ДОРОГ

- Широкий ассортимент битумных материалов
- Технический сервис и продукция на заказ
- 10 НПЗ ПАО «НК «Роснефть» в ключевых регионах спроса
- 15 производственных площадок «Роснефть Битум»



«Роснефть Битум» – дочернее общество НК «Роснефть», лидер российского рынка по производству высококачественных битумных материалов для дорожного и гражданского строительства.

www.rosneft-bitumen.ru



РОСНЕФТЬ
БИТУМ