

#117/2023

# Дорожная Сервиса

[www.dorvest.ru](http://www.dorvest.ru)

Асфальтобетонные заводы  
и специальная техника

 **XCMG**  
DEALER RUSSIA

Официальный дилер  
ООО «РОУД КИНГ ТРЕЙД»



Россия, Ульяновская область  
Чердаклинский район  
Портовая Особая Экономическая Зона  
проезд Индустриальный, дом 15, стр. 1  
тел.: +7 (967) 769-99-97  
e-mail: [sales@abz.su](mailto:sales@abz.su), [www.abz.su](http://www.abz.su)



асфальтобетонный-завод.рф 8 (800) 700-03-66 [info@abz.su](mailto:info@abz.su)

# МОБИЛЬНЫЕ АБЗ



## МОБИЛЬНЫЕ АБЗ ARMIX СЕРИИ TR

Полностью мобильные (все элементы на шасси) и перемещаемые (на опорных стойках) 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. Преимущество заводов данного типа заключается в их повышенной мобильности, простоте подключения и наладки на месте работ.



## БЫСТРОМОНТИРУЕМЫЕ И СТАЦИОНАРНЫЕ АБЗ ARMIX СЕРИИ ARB И ARBH

Запуск на новой площадке занимает всего 3–5 дней. Для работы завода достаточно ровной утрамбованной площадки, изготовления бетонного фундамента не требуется.

В заводах серии TR используется концепция «Plug&Play» (Подсоедини и Работай) для каждого модуля, что облегчает быстрый запуск где и когда угодно.



### БЫСТРОВЗВОДИМЫЕ / СТАЦИОНАРНЫЕ АБЗ – СЕРИЯ ARB

МОДЕЛЬ	ARB750	ARB1000	ARB1500	ARB2000	ARB2500	ARB3000
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 <sub>2</sub> O	60	80	120	160	200	240

### СТАЦИОНАРНЫЕ АБЗ ВЫСОКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ – СЕРИЯ ARBH

МОДЕЛЬ	ARBH4000	ARBH5000	ARBH6000
Производительность (т/ч)	260-320	320-400	400-480
Замес т/ч	300	360	430
Сушка т/ч при 5% Н <sub>2</sub> O	300	360	430

### МОБИЛЬНЫЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ЗАВОДЫ – СЕРИЯ TR

МОДЕЛЬ	TR750	TR1000	TR1500	TR2000	TR25000	TR3000
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 <sub>2</sub> O	60	80	100	130	160	200

# АБЗ НЕПРЕРЫВНОГО ТИПА

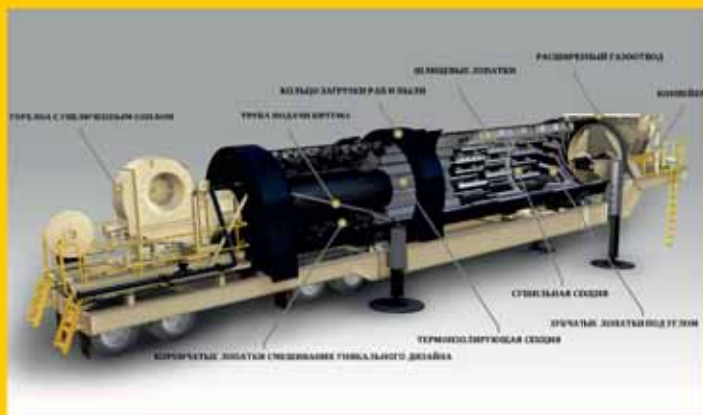
## МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУПЕРПЕЙВ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАП

Мобильные и стационарные заводы ARmix непрерывного типа уже много лет успешно эксплуатируются во всем мире. Поставлено более 1000 АБЗ.

Этот тип заводов отличает минимальный расход запасных частей, низкая энергозатратность при производстве смеси, а главное – это идеальный завод для 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.

В заводах непрерывного действия возможно использовать РАП до 40% без дополнительного оборудования. Использование РАП при производстве асфальта позволяет существенно увеличить прибыльность АБЗ.



### АБЗ НЕПРЕРЫВНОГО ТИПА ДЕЙСТВИЯ – СЕРИЯ UF

МОДЕЛЬ	60UF	66UF	72UF	80UF	88UF	100UF
т/ч при 5% H <sub>2</sub> O	100	120	150	200	250	300



ООО «ДОРТЕХ», 117556, Москва,  
Симферопольский бульвар, 3Г  
E-mail: [info@rusalmix.ru](mailto:info@rusalmix.ru)



+7 495 5450935

[www.rusalmix.ru](http://www.rusalmix.ru)



## Преимущества продукции:

- быстрота транспортировки и монтажа;
- удобство обслуживания;
- экономичный расход топлива;
- интеллектуальная система управления;
- надежность и стабильность работы оборудования;
- высокое качество выпускаемой продукции;
- незначительные эксплуатационные расходы.



## Виды деятельности:

- проектирование, производство, поставка и обслуживание асфальтосмесительных установок модульного типа.
- производство полного спектра дополнительного оборудования к современным АБЗ.

**География поставок: более 30 стран мира, различные регионы России**

ООО «Шеньджин Машинери»

Московская обл., г. Балашиха, Автозаводская ул., д. 50А

тел. + 7 (499) 408-39-42, + 7 (926) 515-43-31

[info@cjme.ru](mailto:info@cjme.ru)

[www.cjme.ru](http://www.cjme.ru)

# АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ЗАВОДЫ CIME – ОПТИМАЛЬНО ДЛЯ РОССИЙСКИХ ДОРОГ

Производительность АБЗ – от 60 до 240 тонн/час





Уважаемые читатели! Заранее прошу прощения, но подготовленное для этого выпуска вступительное слово я решила заменить на один из своих рифмованных анекдотов (с недавних пор у меня появилось такое хобби, которым делюсь с друзьями, близкими – просто так, для хорошего настроения). А в какой-то момент мне вдруг захотелось, чтобы и вы, перед тем как начать просматривать новый номер нашего серьезного журнала, улыбнулись тоже!

### Чудо

Мужчина на встречу опаздывал сильно.  
Хотелось взлететь над дорожною пробкой!  
Но вот он добрался, увидел парковку...  
Куда бы пристроить подругу-машину?  
Нет места свободного, негде прижаться...  
Отчаялся так, что взмолил к небесам:  
– Кто слышит, не дайте сорваться делам!  
Спасите, простите... – И стал признаваться:  
– Да, часто грешу! Выпиваю, бывает,  
Невежлив я в гневе, и в храм не хожу,  
Права покупал, а машину вожу,  
Дорожные правила я нарушаю...  
О силы небесные, вам обещаю,  
Что всё буду делать теперь хорошо!  
(Вдруг видит, что справа «Газель» выезжает...)  
– СПАСИБО, НЕ НАДО – я место нашел!

*Светлана Пичкур, главный редактор*





# VIATOR

## Сделано в России Нижегородская область Балахна

.....

Гранулы **VIATOR**<sup>®</sup> для щебёночно-мастичного асфальтобетона производятся в г. Балахна Нижегородской области на немецком оборудовании, что является гарантом качества, и полностью из российского сырья, соответствующего стандартам Российской Федерации.

- Находящийся в грануле битум обеспечивает быстрое и равномерное распределение волокон в смесителе.
- Отличная эффективность и стабилизирующий эффект благодаря плотной трехмерной структуре из волокон.
- Экономичное производство асфальтобетона – нет снижения производительности АБЗ благодаря отсутствию дополнительного сухого смешивания.
- Высочайшие стандарты качества **VIATOR**<sup>®</sup> обеспечивают неизменно высокое качество асфальтобетона.



# Дорожная держава #117/2023

**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](mailto:pressa@dorvest.ru))  
Елена Шикова ([center@dorvest.ru](mailto:center@dorvest.ru))  
Григорий Демченко ([info@dorvest.ru](mailto:info@dorvest.ru))  
Дмитрий Серов ([ad@dorvest.ru](mailto:ad@dorvest.ru))  
Ольга Брусина ([office@dorvest.ru](mailto:office@dorvest.ru))  
Наталья Гуляева ([dd@dorvest.ru](mailto: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. Жукаев, председатель Совета директоров ГК «Точинвест», депутат Рязанской областной думы; 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»; 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 университета, д-р техн. наук, профессор; Т.С. Худякова, эксперт, канд. техн. наук, Санкт-Петербург; А.И. Шуголов, 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 15.05.2023

Дата выхода 22.05.2023

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.



## Rl Wax™ 2R

полимер (окисленный полиэтиленовый воск) для модификации асфальтобетонных смесей от китайского лидера Rallychem  
**Повышение стойкости к колеобразованию**

! Улучшение адгезии

! Низкое температурное уплотнение

! Конкурентная цена

• высочайшее качество • надежность поставок • техническая поддержка

ООО «Промкоут» - официальный дистрибьютор в России и Республике Беларусь

+7 (812) 441-38-31, +7(495) 640-60-72

[promcoat.ru](http://promcoat.ru)

**P**  
rom  
coat





**РАЗРАБОТКА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

**ИСПЫТАНИЯ**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

**ОБСЛЕДОВАНИЕ**

**МОНИТОРИНГ**



Москва, ул. Полярная, дом 33, стр. 3, пом. 6.  
Тел./факс: +7 (499) 476 79 72

[nic-mosty@mail.ru](mailto:nic-mosty@mail.ru)  
[nic-mosty.ru](http://nic-mosty.ru)

# Содержание

## ИТОГИ, СОБЫТИЯ

Новости и комментарии .....	12
XI межотраслевая конференция «PRO Битум и ПБВ» .....	14
Национальный форум инфраструктурных компаний .....	16
<b>Светлана Пичкур</b> На пути качественного развития .....	18
<b>Григорий Демченко</b> Равнение на эффективность .....	20

## ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

<b>А.Н. Каменских</b> Совершенствование системы ценообразования и сметного нормирования в дорожном хозяйстве .....	24
<b>Л.Д. Шахова</b> Вопросы стандартизации цементов для транспортного строительства и автомобильных дорог .....	27

## НАУКА И ПРАКТИКА

<b>Н.В. Величутин</b> К обсуждению ГОСТ Р 59866 – 2022 (ООО «СКБ Стройприбор»).....	31
<b>Т.К. Валеев</b> Анализ затрат на строительство и содержание ЛКС ТМК: актуальные цифры (АО «СМАРТС») .....	37

## МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНОЛОГИИ

<b>К.В. Плюта</b> Необходимость сокращения сроков подбора составов грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими.....	42
<b>К.В. Могильный, К.А. Кузин, К.А. Селезнев</b> Межлабораторные сравнительные испытания – вклад во внедрение новых методик .....	44
Выпускается в России! (ООО «Спецпром 1») .....	47
<b>А.И. Траутвайн</b> Неорганическое вяжущее для устройства слоев основания дорожных одежд.....	48
Инновационный дренажный геокомпозит (ООО «Габионы Маккаферри СНГ»).....	57

## ТЕХНИКА, ОБОРУДОВАНИЕ

Асфальтосмесительные установки: современные требования и тенденции развития (круглый стол).....	61
Качественное обучение – залог эффективного производства (Интервью с Алмазом Абдельмановым) .....	72
<b>Д.Н. Кудрявцев</b> Проблемы и перспективы рынка спецтехники .....	74
<b>А.С. Веретенников</b> Особенности производства отечественных машин для укладки асфальта.....	76
Динамика производства и поставок российской специализированной техники .....	78
Перемены на рынке дорожно-строительной техники: чего ожидать? (круглый стол).....	80
<b>Светлана Пичкур</b> Высокая производительность и эффективность (Машиностроительный завод «Бецема») .....	85

**ЛУКОЙЛ**

СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



**МОТОРНОЕ МАСЛО**

# ЛУКОЙЛ AVANTGARDE PROFESSIONAL M5

## ДВИГАТЕЛЬ ЗАЩИЩЕН

- Увеличенный интервал замены
- Совместимо с системами SCR и EGR
- Спецификации: API CI-4 / ACEA E4 / ACEA E7 / MAN M 3277 / MB 228.5 / Volvo VDS-3  
Renault VI RLD-2 / Cummins CES 20078 / MTU Oil Category 3 / Caterpillar ECF-2 / Deutz DQC III-18  
Mack EO-N / JASO DH-1

Рекомендовано для современных двигателей, не оснащенных сажевыми фильтрами (DPF) и требующих масел категории API CI-4

Главная выставка строительной техники  
и технологий в России

**23 — 26 мая 2023**

Крокус Экспо, Москва

**СТТ**  
**EXPO**



Получите бесплатный билет  
по промокоду **MPCTTWJ**

[www.ctt-expo.ru](http://www.ctt-expo.ru)

12+

При поддержке

 **Крокус Экспо**  
Международный выставочный центр

**АСФАЛЬТОВЫЕ  
ЗАВОДЫ**  
производительностью  
до 420 тонн/час

СТАЦИОНАРНЫЕ  
ПЕРЕМЕЩАЕМЫЕ  
МОБИЛЬНЫЕ  
RAP  
ДЛЯ РАБОТЫ С ЛИТОЙ СМЕСЬЮ

ТЕХНОЛОГИИ ЛИДЕРОВ ОТРАСЛИ



*100 Заводов в России*

**NEW!**

УНИКАЛЬНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ от ТТМ \*



**ПРОГРАММНОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ**  
с единой базой данных и  
мобильным приложением  
для мониторинга  
процесса производства в  
режиме онлайн

Отличный инструмент  
дистанционного  
контроля для  
собственника в режиме  
24/7



**ПРЕДПУСКОВАЯ  
ОТЛАДКА**  
завода с участием и под  
контролем эксперта-  
технолога

Дает возможность  
эксплуатировать завод  
со 100-%  
эффективностью с  
первой тонны асфальта



**ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ  
операторов**

Обучение рецептам АБС,  
обучение  
электросхемам,  
формирование на стенде  
практических навыков  
реальной работы на АСУ  
ТТМ

\* подробности у менеджеров ТТМ

ОФИЦИАЛЬНОЕ  
ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО  
В РОССИИ И СНГ:

443099, Россия, г. Самара,  
ул. Водников, д. 60, оф. 708

+ 7 499 703-43-90  
8 800 777-39-67  
info@fj-ttm.ru, www.fjttm.ru

# НОВОСТИ И КОММЕНТАРИИ

## → НА ОБЪЕКТАХ ГК «АВТОДОР» МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН КИТАЙСКИЙ ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА СКОРОСТНЫХ ТРАСС В СЛОЖНОМ ГОРНОМ РЕЛЬЕФЕ

Государственная компания «Автодор» с учетом договоренностей, достигнутых на высшем уровне во время встречи председателя КНР с президентом Российской Федерации, развивает сотрудничество с Пекинским университетом гражданского строительства и архитектуры.

В апреле этого года сотрудники ГК «Автодор» пройдут в этом учебном заведении курсы в области дорожного строительства. Программа разработана экспертами лидирующих исследовательских институтов КНР в сфере дорожного хозяйства, практиками с многолетним международным опытом из Пекина, Шанхая, Гуанчжоу, Чуньчэн и Ханчжоу.

Старт обучающей программе дали председатель правления Государственной компании Вячеслав Петушенко и заместитель директора Института международного развития Пекинского университета гражданского развития Дин Шуай.

«У нас сейчас два курса лекций. Если в первом составе было 50 человек, то сегодня 150 человек. Мы договорились с ведущим вузом нашей страны, Московским автомобильно-дорожным институтом

(МАДИ), по совместным курсам студентов Китая и Российской Федерации», – отметил Вячеслав Петушенко.

Работники «Автодора» изучат опыт Китая в области строительства высокоскоростных трасс, в том числе на примере реализации инвестиционной и финансовой моделей мегапроектов, применения проходческих щитов сверхбольшого диаметра в горном рельефе и использования инновационных материалов.

В ходе визита делегации Государственной компании в Китай в марте 2023 года российская и китайская стороны подписали соглашение о сотрудничестве, в рамках которого российские специалисты смогут повысить квалификацию по дополнительной профессиональной программе.

Документ стал продолжением активного комплексного сотрудничества Госкомпании с китайскими партнерами по развитию профессионального взаимодействия и обмену опытом.

## → ПОД СТАВРОПОЛЕМ РАСШИРЯТ СВЫШЕ 11 КМ ПОДЪЕЗДА К КРАЕВОЙ СТОЛИЦЕ

С двух до четырех полос доведут загруженный отрезок Татарка – Надежда по улице Восточный Обход в Ленинском районе (с 43-го по 55-й км федеральной дороги

Р-217 «Кавказ», Подъезд к г. Ставрополю). На объекте задействовано порядка 40 дорожных рабочих и 25 единиц спецтехники.

Ежедневно по двухполосному участку дороги проезжает около 20 тыс. машин. Итогом капитального ремонта станет увеличение пропускной способности (до 30 тыс. авт./сут.) и уровня безопасности участников движения. Ширина проезжей части увеличится с 7 до 15 м.

С начала работ в октябре 2022 года дорожники по заказу подрядчика Росавтодора ФКУ Упрдор «Кавказ» переустанавливают инженерные коммуникации и устилают земляное полотно. В целях защиты грунта от влаги и равномерного распределения нагрузки уложат геотекстиль. Для выдержки продольного уклона устраивают выемки и насыпи, а для обеспечения стока воды с дороги и дренажа основания – быстроточки и кюветы. Параллельно ведется замена 23 водопропускных труб для обеспечения пропуска воды под насыпью дороги.

После устройства основания приступят к укладке покрытия – трехслойного асфальтобетона с армирующей прослойкой из геосетки. На двух существующих полосах выполнят фрезерование и устроят новые слои асфальтобетона с укреплением основания. На участке капремонта обновят пересячения и примыкания, а также устроят переходно-скоростные полосы для обеспечения беспрепятственного съезда в населенные пункты. Обочины укрепят асфальтогранулятом, полученным после фрезерования изношенного покрытия. Это пример безотходного производства.

На всем протяжении объекта устроят осевое ограждение, а для безопасного пересечения дороги смонтируют восемь пешеходных





светофоров с кнопкой вызова и дублирующие дорожные знаки на Г-образных опорах. Появятся 14 остановок с автопавильонами, тротуарами и перильным ограждением.

На время производства работ движение организовано по двум полосам – по одной в каждую сторону. После ввода объекта в эксплуатацию в 2025 году, свыше 45 из 62 км данной автодороги будут иметь четыре полосы движения, при этом более 1,5 км являются шестиполосными.

#### **→ О РАЗВИТИИ ТЕХНОЛОГИИ «ЗЕЛЕННОГО» ТРАНСПОРТА И ДОРОЖНОГО СЕРВИСА В РОССИИ**

Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), совместно с компаниями «АРМЕТАН Групп» и «Green Drive» договорились о сотрудничестве в направлении расширения зарядной инфраструктуры для электротранспорта и заправочной инфраструктуры с альтернативным топливом, включая сжиженный и компримированный природный газ, водород на международных транспортных коридорах «Запад – Восток» и «Север – Юг», «Европа – Западный Китай». Не без внимания останется и развитие улично-дорожной сети крупнейших агломераций страны.

Стороны намерены участвовать в совершенствовании действующего законодательства и программных документов Минтранса РФ, относящихся к проблеме энергоперехода, сотрудничать в сфере инноваций, проведении научных

исследований и реализации образовательных программ.

Кроме того, на площадке ведущей инвестиционно-консалтинговой компании транспортной отрасли «Автодор Инвест» сторонами запланирована реализация комплекса мероприятий по разработке и тиражированию перспективных функциональных, планировочных, технических и технологических решений для инфраструктуры «зеленого» дорожного сервиса в целях высококачественного обслуживания участников дорожного движения и развития потенциала регионов Российской Федерации.

Татьяна Марканич, проректор РУТ (МИИТ): «Снижение негативного воздействия транспортного комплекса на окружающую среду за счет внедрения прогрессивных чистых технологий, развитие «зеленого» дорожного сервиса – актуальные задачи для нашей страны. Объединяясь в их решении, государство и бизнес могут сделать гораздо больше, чем порознь. Мы рады, что РУТ (МИИТ), ведущая площадка в обеспечении кадрами и научном сопровождении транспортной отрасли, и передовые российские компании становятся примером государственно-частного партнерства в сфере энергоперехода».

#### **→ НА М-5 «УРАЛ» ПЕРЕУСТРОЯТ ВЕТХИЙ МОСТ ЧЕРЕЗ РЕКУ КАДАДА**

Главгосэкспертиза России выдала положительное заключение на капитальный ремонт левого моста через реку Кадада на км 715+690 автомобильной дороги М-5 «Урал».

Работы пройдут в Городищенском районе Пензенской области. (Заказчик работ – ФУАД «Большая Волга»). Федеральная трасса на данном участке представляет собой четырехполосную автодорогу II категории. Переход через реку Кадада, левый приток Суры, организован по двум мостовым сооружениям, с разделением автотранспорта по двум полосам в обоих направлениях. В рамках капитального ремонта предусмотрено переустройство левого моста.

По результатам обследования мостовых конструкций и на основе анализа расчетов, выполненных в ходе изысканий, состояние искусственного сооружения постройки 1966 года признано неудовлетворительным и подлежащим полному переустройству с заменой опор и пролетных строений.

«При вариантном проектировании были рассмотрены различные схемы моста через реку Кадада, с разными типами пролетных строений. В итоге был принят вариант со сталежелезобетонным пролетным строением и монолитной плитой проезжей части. Несмотря на незначительное увеличение по стоимости, данный вариант исключает сооружение промежуточной опоры моста в середине русла реки, в результате чего снижается негативное воздействие на водные биоресурсы и антропогенное воздействие непосредственно на русло водотока», – пояснила эксперт Главгосэкспертизы Лидия Когтева.

Полная длина мостового сооружения – 173,22 м, строительная длина участка работ – 619 м. Мостовое полотно общей шириной 14,326 м состоит из двух полос движения шириной по 3,75 м, а также двух полос безопасности по 2 м с каждой стороны. По краям пролетных строений установят перильное ограждение из композитных материалов высотой 1,1 м. Проектом также предусмотрено строительство очистных сооружений и восстановление железобетонных лестничных сходов.

# XI МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «PRO БИТУМ И ПБВ»

Ежегодная межотраслевая конференция «PRO Битум и ПБВ» – одно из ключевых мероприятий в дорожно-строительной отрасли. В обсуждении планов, касающихся дальнейшего развития битумных направлений, активного применения современных материалов, ставших неотъемлемой частью реализации инфраструктурных проектов, приняли участие специалисты из разных регионов России – эксперты дорожно-строительной и нефтеперерабатывающей отраслей.



Среди делегатов конференции – представители органов власти, научно-исследовательских институтов и дорожных университетов, ведущих подрядных и проектных организаций, производители и поставщики материалов.

Мероприятие, прошедшее в конце марта в Петербурге, собрало более тысячи человек. Эксперты подвели итоги 2022 года и оценили перспективы развития отрасли на ближайшие годы.

Конференция «PRO Битум и ПБВ» организована компаниями «Газпромнефть – Битумные материалы», «Роснефть Битум» и СИБУР при поддержке Федерального дорожного агентства и Государственной компании «Автодор».

В ходе обсуждения было заявлено, что начиная с 2012 года профессиональным сообществом принято

свыше 80 решений, многие из которых уже успешно внедрены в практику дорожного строительства в стране. Например, реализована программа импортозамещения битумной и битумопродукционной продукции: доля отечественных материалов на российском рынке превышает 90%.

**Николай Быстров**, президент Ассоциации производителей и потребителей асфальтобетонных смесей «РОСАСФАЛЪТ», обратившись к коллегам с приветственным словом, подчеркнул: «Участие в подобных межотраслевых мероприятиях – это возможность изучения спроса в дорожном строительстве, тенденций развития рынка и применения инновационных технологий. Конференция дает нам возможность принимать активное участие в диалоге по важнейшим вопросам производства и

применения битумов, вырабатывая консолидированную позицию по совершенствованию законодательной базы и существующих отраслевых стандартов... Только в единстве мы сможем решить все вопросы и справиться с теми вызовами, которые в настоящее время существуют на пути развития отечественной дорожной отрасли».

В процессе работы заседания эксперты отметили, что, несмотря на известные ограничения, сохранена позитивная тенденция роста производства и применения высокотехнологичных материалов для реализации инфраструктурных дорожно-строительных проектов и ремонта существующей транспортной сети. Констатировалось, что активное освоение инновационных технологий, повышение качества применяемых материалов увеличивает межремонтные сроки эксплуатации покрытий автомобильных дорог и способствует развитию как федеральной транспортной сети, так и региональных дорог.

В ходе своего доклада генеральный директор «Газпромнефть – Битумные материалы» **Дмитрий Орлов** сообщил, что благодаря активному развитию дорожно-транспортной сети в России за последнее десятилетие объем выпуска битумов вырос более чем на треть. «Что касается «Газпромнефть – Битумные материалы», то по итогам 2022 года предприятие сохранило объем поставок для российских потребителей на уровне 2,5 млн тонн, тем самым обеспечив битумами строительство каждого третьего километра новых и уже действующих дорог», – сказал спикер.

**Дмитрий Орлов** также отметил, что в 2022 году участниками отрасли было выпущено на 9%





больше современных высокотехнологичных полимерно-битумных вяжущих, чем годом ранее. Это позволило приблизиться к историческому показателю рынка в 1 млн тонн ПБВ в год.

**Юлия Сурганова**, заместитель генерального директора по коммерции «РН-Битум», обратила внимание на то, что перед производителями и поставщиками битумных материалов стоит важнейшая задача качественного и своевременного обеспечения поддержки всех государственных дорожно-строительных инициатив.

«Роснефть Битум» развивает производство высокотехнологичных современных материалов, в первую очередь, модифицированных продуктов, – продолжила она. – Мы производим модифицированный битум практически по всей России на 15 производственных площадках. Мы предлагаем рынку широкий ассортимент из 20 PG марок, которые разработаны с учетом особенностей всех климатических зон нашей страны. В 2022 году компанией «Роснефть Битум» на рынок было поставлено более 330 тыс. тонн модифицированных вяжущих, что на 20% больше показателей прошлого года».

Руководитель отраслевых продаж сегмента «Строительство» компании «СИБУР» **Юлия Румянцева** добавила: «У профессионального сообщества растет интерес к разви-

тию отрасли, подобные площадки всецело используются для обмена мнениями и опытом. Безусловно, мы все понимаем, что без качественных материалов не представляется возможным то движение, которое мы сегодня наблюдаем в дорожном хозяйстве. Сегодня полимерные решения широко применяются в этой сфере, поэтому мы делаем на них ставку и постоянно занимаемся совершенствованием уже освоенных рецептур и разработкой новых».

В процессе работы эксперты рассмотрели вопросы развития программы межлабораторных испытаний битумных вяжущих в независимых лабораториях и подведомственных учреждениях, обратили внимание на положительную динамику процесса совершенствования нормативной базы дорожного хозяйства.

**Сергей Гошовец**, начальник Управления научно-технических исследований, информационных технологий и хозяйственного обеспечения Федерального дорожного агентства, подчеркнул: «В 2011 году современным требованиям соответствовало только 15% отраслевых нормативных документов. Задача по переходу на увеличенные межремонтные сроки до 12 лет, поставленная президентом в августе 2011 года, дала новый импульс модернизации нормативных документов. За прошедшее время нормативная база была

практически полностью переработана. Более 45% стандартов «моложе» пяти лет – это очень хороший показатель. Все стандарты разработаны в целях обеспечения соответствия автомобильных дорог общего пользования актуальным транспортным нагрузкам, интенсивности движения и увеличенным межремонтным срокам».

Отдельное внимание в докладе докладчик уделил кадровому обеспечению: «Росавтодор ведет работу, направленную на интеграцию научно-исследовательского потенциала вузов, занимающихся подготовкой кадров для дорожного хозяйства. Сейчас в рамках плана НИОКР при их участии проводится восемь научных исследований. Кроме того, в 2022 году впервые по заказу ведомства выполнены комплексный анализ и систематизация результатов научных работ, проведенных вузами».

Практическая значимость этого мероприятия, ставшего отраслевой площадкой для открытого диалога между государством и бизнесом, между производителями и потребителями, заключается не только в насыщенной деловой программе, но и в итоговой резолюции, где собраны, благодаря состоявшимся дискуссиям, наиболее актуальные предложения по дальнейшему совершенствованию важнейших сегментов отраслевого рынка.

# НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФОРУМ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ КОМПАНИЙ

Форум, организованный Национальной ассоциацией инфраструктурных компаний (НАИК) и состоявшийся 25 апреля 2023 года при поддержке Российского союза промышленников и предпринимателей и ГК «Автодор», собрал более 400 участников, в числе которых представители органов власти, строительных и производственных организаций.

Эксперты рассмотрели перспективы развития дорожно-строительной отрасли в условиях новых экономических вызовов. Основными темами для обсуждения стали пятилетний правительственный план дорожного строительства на 2023–2027 годы, привлечение внебюджетного финансирования в перспективные проекты, совершенствование правового регулирования отрасли. Внимание было уделено процессам импортозамещения и обеспечению дорожно-строительных компаний необходимыми ресурсами.

Спикерами форума выступили президент РСПП Александр Шохин, директор департамента строительства Правительства РФ Максим Степанов, председатель правления ГК «Автодор» Вячеслав Петушенко, заместитель Минстроя РФ Сергей Музыченко, заместитель начальника Главгосэкспертизы России по ценообразованию Сергей Лахаев.

Активное участие в мероприятии приняли руководители ведущих строительных компаний: генеральный директор АО «ДСК «Автобан» Алексей Андреев, генеральный директор АО «Дон-аэродорстрой» Владимир Иванов, генеральный директор АО «Мостострой-11» Николай Руссу, председатель совета директоров АО «Новосибирскавтодор» Дмитрий Пингасов и другие.

«Мы планируем построить или реконструировать 4 тыс. км дорог и еще порядка 140 тыс. привести в нормативное состояние», – поделился планами на ближайшие годы Максим Степанов. По его прогнозам, ожидаемый прирост ВВП от реализации пятилетнего плана – чуть ниже 7 трлн рублей.

«У Госкомпании «Автодор» на ближайшие годы – семь проектов в портфеле заказов, на более чем 4 трлн рублей. По трем из них даже есть положительное заключение Главгосэкспертизы, еще по

четырем готовы технико-экономические обоснования, – рассказал Вячеслав Петушенко. – Эти проекты готовы к реализации, и есть подрядчики, готовые их строить».

На стратегической сессии «Совершенствование правового регулирования в сфере транспортного строительства. Перегрузка» специалисты обсудили ход реализации отраслевой дорожной карты, вопросы подготовки кадров и повышения производительности труда, пути установления механизма гибкого реагирования на изменение цен на строительные ресурсы по госконтрактам.

На сессии «Внебюджетное финансирование транспортного строительства в условиях экономических ограничений», модератором которой выступил первый заместитель председателя правления ГК «Автодор» Игорь Коваль, эксперты отметили важность привлечения внебюджетных инвестиций и механизма субсидирования процентных ставок.

Говорилось также о необходимости разработки приоритетного перечня дорожных проектов, реализуемых за счет внебюджетных



источников, об установлении прозрачного порядка взаимодействия инвесторов и государства на всех этапах движения проекта к точке готовности для выделения федеральных средств.

Участники сессии «Основные потребности дорожно-строительного комплекса в инновациях» подчеркнули важность создания механизма, стимулирующего инфраструктурные компании к внедрению инноваций, рассказали о развитии ускоренных испытаний дорожных одежд.

В рамках еще одной сессии – «Обеспечение дорожно-строительной отрасли техникой, материалами и оборудованием» – гости Форума отметили эффективность льготного лизинга как инструмента приобретения зарубежных и отечественных машин и оборудования. Кроме того, было подчеркнуто, что доходы от повышения утилизационного сбора должны быть целевым образом направлены на субсидирование приобретения дорожниками отечественной техники.

Говоря о перспективах развития инфраструктурного рынка и, в частности, дорожной сети, эксперты возложили большие надежды на пятилетний план Правительства России. Отмечалось, что жизненно важно не снижать темпы



строительства, чему должно способствовать в том числе привлечение внебюджетного финансирования.

Делегаты Форума подчеркнули, что Правительство РФ значительное внимание уделяет решению проблем дорожно-строительной отрасли, однако еще остается ряд вопросов, требующих совместного обсуждения и дальнейших инициатив.

Мария Ярмальчук, генеральный директор НАИК, отметила: «В прошлом году мы достигли значительных результатов с точки зрения поддержки подрядчиков в рамках реализации Постановления Правительства РФ № 1315. В этом году наша совместная работа со строительным комплексом Правительства и Федеральным казначейством

продолжается. Есть предложения, которые позволят дополнительно оптимизировать строительно-инвестиционный цикл, что ускорит ввод строящихся объектов в эксплуатацию и снизит затраты подрядчиков и государства».

Одним из мероприятий Форума стало подписание соглашения о сотрудничестве между ООО «Автотор-Лизинг» и Национальной ассоциацией инфраструктурных компаний. А итогом насыщенной деловой программы – церемония вручения премий НАИК.

Ключевые инициативы, прозвучавшие на площадке форума, направлены в адрес заместителя председателя Правительства РФ Марата Хуснуллина с просьбой поддержать предложения отраслевого сообщества.

## 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**



# НА ПУТИ КАЧЕСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ

В Суздале, старинном русском городе, входящем в состав Золотого кольца, 30–31 марта прошла научно-практическая конференция «Инновационные технологии, используемые при ремонте и реконструкции мостовых сооружений». Ее организатором выступила компания «НПП СК МОСТ». Мероприятие прошло в стенах ГТК «Суздаль» при поддержке министерства транспорта и дорожного хозяйства Владимирской области, ГБУ «Владупрадор».

В конференции, собравшей более 100 отраслевых специалистов, приняли участие представители подрядных, проектных, научных организаций, а также производители материалов, оборудования и конструкций, профильные СМИ. Активно поддержали развернувшуюся дискуссию руководители проектного института «Владимиравтодорпроект» и региональных компаний, занимающихся эксплуатацией автотранспортных объектов.

В начале заседания М.Ф. Климов, начальник ГБУ «Владупрадор», выступив с приветственным словом, поблагодарил организаторов этого выездного мероприятия за инициативную и ответственную подготовку мероприятия. Он также выразил надежду на традиционное проведение подобных конференций во Владимирской области и обратил внимание на то, что специалистами «НПП СК

МОСТ» была проведена огромная работа по капитальному ремонту автодорожного моста через реку Каменка по улице Коровники в Суздале.

Находящийся ранее в неудовлетворительном состоянии мост после ремонта не только приобрел современный и эстетичный вид, но и стал отвечать всем нормативным требованиям современной эксплуатации. На этом объекте использовалась новейшая технология, разработанная ООО «НПП СК МОСТ» и связанная с усилением пролетного строения моста. Технология позволяет сэкономить немалые средства благодаря тому, что проведение работ не требует демонтажа мостового сооружения и постройки временного моста.

В.Ю. Казарян, генеральный директор ООО «НПП СК МОСТ», объясняя технологический принцип применения нового метода,

отметил, что сначала создается монолитная неразрезная цельная балка, где бывшие балки разрезной балочной системы служат в качестве несъемной опалубки. На последующей стадии, включившись в совместную работу, они начинают служить уже в качестве «каркасного элемента», в центре которого находится монолитная напряженная конструкция.

«В результате проведенных работ увеличилась грузоподъемность моста, снизилось количество деформационных швов, расширилась проезжая часть моста с 7 до 9 метров, также была увеличена длина тротуаров, а на подходах к мосту дополнительно выполнено устройство асфальтобетонного покрытия, установлено барьерное ограждение и опоры освещения», – отметил Вильгельм Казарян.

Специалистами, присутствующими на конференции, было подчеркнуто, что в Суздале как минимум еще один мост нуждается в незамедлительной реконструкции. Для того чтобы ее произвести, требуется лишь волевое решение со стороны вышестоящих инстанций. Остальное – дело рук мостовиков, готовых качественно и в короткий срок подарить мосту новую жизнь.

«Мостовых сооружений, находящихся в аварийном состоянии, по всей России огромное число. Причины, мешающие обновлению парка мостовых сооружений, известны, – сказал Ю.А. Агафонов, генеральный директор ассоциации «АСДОР». – Ассоциация, на протяжении ряда лет поднимавшая тему аварийных мостов, провела анализ официальной информации, который показал, что только четверть региональных и муниципальных мостов имеют удовлетворительное состояние».

Решение этих и других проблем отечественного мостового парка



стало главным тематическим направлением конференции. Рассматриваемые на ней вопросы полностью отвечали профессиональным запросам и интересам широкого круга специалистов.

С.В. Вольнов, главный инженер ПАО «Мостотрест», посвятил свой доклад опыту усиления и реконструкции мостов через реку Москва, начав презентацию с исторических фактов. О современных технологиях в инфраструктурном и транспортном строительстве рассказала Л.А. Андреева, член НТС ВАТ ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России». Академик назвала приоритетные направления при реализации транспортной политики РФ, сделав акцент на важности обеспечения безопасности объектов.

Заместитель генерального директора по научной работе АО «ЦНИИТС» Ю.В. Новак, посвятивший свой доклад инновационным технологиям при обследовании и испытаниях мостов, обратил внимание на то, что в настоящее время обследования мостов регламентируются шестью документами, которые «либо переписаны один с другого, либо противоречат друг другу». Речь шла об ОДМ 218.3.014-2011 «Методика оценки технического состояния мостовых сооружений», ОДМ 218.4.025-2016 «Рекомендации по определению грузоподъемности эксплуатируемых мостов», ОДМ 218.4.001-2008 «Методические рекомендации по организации обследования», СП79.13330.2012 (Изменения 1, 2, 3, 4) «Мосты и трубы. Правила обследования и испытаний», а также о ГОСТе Р 59618-2021 «Правила обследования и методы испытаний» и ГОСТе Р 59617-2021 «Правила обследования фундаментов опор».

О проблемах, связанных с ремонтом и реконструкцией транспортных объектов, сообщил Ш.Н. Валиев, генеральный директор ООО «МИП «НИЦ Мостов и сооружений». Профессор указал на возможности устранения существующих проблем. «Восстановление работоспособности



транспортных сооружений и приведение их в нормативное состояние является сегодня особенно актуальной задачей», – подчеркнул он, отметив, что в настоящее время существует большая номенклатура специальных технических и технологических решений, позволяющих устранять практически любые типы разрушений железобетонных и металлических конструкций мостовых сооружений.

В доказательство тому последовала целая череда презентаций, связанных в том числе с освоением отечественных новейших технологий, конструкций и материалов, используемых при восстановлении мостовых сооружений и устройстве слоев дорожной одежды. Было рассказано о применении литых асфальтобетонов, о применении фракционного пеностеклового утеплителя, фибробетонах и габионах, предназначенных для мостостроения.

Участники конференции также ознакомились с современными материалами гидрофобизации и герметизации и перспективными технологиями антикоррозионной защиты. О продлении срока службы железобетонных конструкций за счет применения материалов с ингибиторами коррозии сообщил Н.В. Инжеватов,

директор по развитию «Дорожное хозяйство» ООО «МБС строительные системы», рассмотрев вопрос с позиции материаловедения.

В завершение мероприятия генеральный директор ООО «НИЦ «Мосты» А.А. Сергеев обратил внимание на опыт, связанный с испытаниями искусственных сооружений, взяв в пример суздальский мост через реку Каменка. Следует отметить, что на этот мост во второй день конференции была организована техническая пешеходная экскурсия. Кроме того, на открытой площадке прошла демонстрация оборудования для устройства литой асфальтобетонной смеси, разработанной экспертами ООО «НПП СК МОСТ».

Участниками мероприятия было подчеркнуто, что подобный обмен – не только профессиональными знаниями, но и практическим опытом – необходим для дальнейшего качественного развития дорожно-мостовой отрасли.

По итогам конференции слушателям были вручены удостоверения повышения квалификации по программе «Ремонт, реконструкция и эксплуатация мостовых сооружений».

Светлана Пичкур

# РАВНЕНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Конференция «Минеральные вяжущие в транспортном строительстве: Автомобильные дороги», состоявшаяся в конце марта в Санкт-Петербурге, собрала представителей дорожной сферы из разных регионов России. В мероприятии, организованном интернет-журналом RUCEM.RU, приняли участие разработчики технологий, производители и поставщики материалов и оборудования, руководители дорожно-строительных предприятий, представители профильных вузов и проектных институтов.

В процессе обсуждения поднимались проблемы применения инновационных дорожно-строительных материалов и технологий, рассматривались вопросы, касающиеся стандартизации, процессов импортозамещения, достижения качественных результатов при выполнении работ. Специалисты обратили внимание на общую динамику отраслевого рынка, а также на развитие отдельных его сегментов, включающих производство и использование минеральных вяжущих, продуктов вторичной переработки, модификаторов, композитных материалов, современную спецтехнику для укрепления и стабилизации грунтов.

В докладе «Технология укрепления грунта. Применение минеральных вяжущих при строительстве дорог» заместитель директора чебоксарского филиала ФГБУ «Росдортехнология» Ольга Воробьева рассказала слушателям о влиянии извести и цемента, а также золы и шлаков на физико-химические свойства грунта при стабилизации и укреплении. Было отмечено, что при взаимодействии извести с грунтом происходит химическая реакция с выделением большого количества тепла, что способствует сушке влажных грунтов и ускорению процесса уплотнения. Известь снижает характеристику усадки глинистого грунта и уменьшает его вспучивание. «В результате отверждения грунта после обработки значительно увеличивается его предел прочности при неограниченном сжатии – в некоторых случаях до 40 раз. Также значительно повышается несущая

способность грунта, что подтверждается многочисленными испытаниями», – отметила спикер.

По ее словам, использование цемента при укреплении проблемного грунта может повлечь за собой нежелательные изменения его свойств. Для улучшения инженерных качеств грунта важно грамотно подобрать определенное содержание цемента, которое сможет обеспечить требуемый уровень укрепления, выражающийся в достижении необходимых характеристик, таких как пластичность, прочность и прочие. Измененные цементом характеристики грунта носят постоянный характер: грунт уже не возвращается в свое исходное состояние, несмотря на воздействие природных факторов и многочисленных циклов механической нагрузки.

Специалист добавила, что, в отличие от обработки известью, которая зависит от обмена катионами, укрепление грунтов с помощью зольной пыли и шлаков происходит путем как механического, так и химического сцепления частиц грунта. Как правило, хорошие результаты в проектах укрепления с помощью зольной пыли получаются при соотношении извести и зольной пыли в диапазоне от 1:2 до 1:3. Соотношение компонентов в смеси зависит от характеристик грунта и определяется путем лабораторных испытаний.

На использование в дорожном строительстве никельшлака (вторичного продукта никелевого производства) обратила

внимание Наталья Майданова, заместитель директора по качеству, руководитель НИЦ ОАО «АБЗ-1». Химический состав этого минерального гранулированного шлакового сырья таков, что позволяет применять материал в качестве добавки в асфальтобетонное покрытие. «Использование продуктов никельшлака в асфальтобетоне намного снижает уровень шума при движении транспорта, снижает абразивный износ покрытия, обеспечивает увеличение сцепления колеса с поверхностью. Использование этой добавки в асфальтобетон делает поверхность дороги более темной, что создает контраст с разметкой, а значит, способствует повышению безопасности движения на дорогах», – сообщила эксперт.

Об эффективном методе приведения сети автомобильных дорог в нормативное состояние с помощью холодной регенерации рассказал в своем докладе руководитель проекта по развитию бетонных дорог компании «ЦЕМРОС» Олег Агарышев. По его словам, в России можно ожидать более широкого использования этой технологии при восстановлении дорожного полотна. В ближайшие годы она будет активно внедряться для ремонта дорог и прописываться в отраслевых стандартах. Технология позволяет экономить на ремонте сети автомобильных дорог от 15 до 30%, значительно снижает потребление природных ресурсов, не оказывая негативного влияния на окружающую среду.

Ксения Плюта, главный специалист-эксперт отдела контроля качества работ ФКУ Упрдор «Прибайкалье», посвятила доклад методам подбора комплексных минеральных вяжущих и грунтовых смесей. Все методы регламентируются нормативно-технической документацией, ГОСТами. Так, в ГОСТ Р 70196 «Дороги автомобильные общего пользования. Ком-



плексные минеральные вяжущие для стабилизации и укрепления грунтов. Технические условия» сформулированы обязательные технические требования к КМВ, включающие в себя: прочность на сжатие; вещественный состав; тонкость помола; сроки начала схватывания; равномерность изменения объема; содержание оксида серы; удельную эффективную активность естественных радионуклидов. В документе также указаны технические требования к основным и вспомогательным компонентам.

Эксперт рассказала и о применении золы-уноса и золошлаковых смесей, получаемых от сжигания угля на тепловых электростанциях, в дорожном строительстве. Требования к смесям определены ОДМ 218.2.031, где указывается, что золошлаковые смеси могут применяться для сооружения земляного полотна, создания конструктивных и дополнительных слоев дорожной одежды (морозозащитных, дренирующих и других), при укреплении грунтов. Более того, в отраслевом документе сказано, что ЗШС, а также топливные шлаки могут использоваться при производстве асфальтобетонной смеси. «Таким образом, применение золошлаков в дорожном строительстве определило обширный список взаимосвязанных стандартов, так или иначе регламентирующих применение золы уноса, топливных

шлаков и золошлаковых смесей в дорожном строительстве», – заключила докладчик.

О применении извести и продукции на ее основе в дорожном строительстве рассказал коммерческий директор компании «Калькон-Калуга» Сергей Сухов. Известь широко применяется в сегменте дорожного строительства ряда зарубежных стран, особенно это касается США и Европы. Гидратная известь в производстве асфальтобетона стала применяться в США еще в 1970-х годах прошлого века. Этому примеру вскоре последовали и страны Европы. «Использование гидратной извести в производстве асфальтобетона позволяет улучшить его свойства и продлить срок службы асфальтобетонного покрытия, улучшает его механические свойства и увеличивает влагостойкость и морозостойкость, устойчивость к стиранию битума», – подчеркнул спикер.

Использование гидратной извести в составе асфальтобетонной смеси позволяет продлить срок службы слоя износа на 25%. Негашенная известь также эффективна при стабилизации и укреплении грунтов. В России использование извести в сегменте дорожного строительства не превышает 30 тыс. тонн в год, что значительно ниже, чем в странах Европы и США (более 1 млн тонн ежегодно). При этом Россия занимает четвертое место в мире по производству извести.



По словам Сергея Сухова, ограниченность применения этого материала при стабилизации и укреплении грунтов связана с устаревшей нормативной базой, более высокой стоимостью, по сравнению с цементом.

Тему цифрового инжиниринга при сопровождении инженерно-геологических испытаний в транспортном строительстве раскрыл генеральный директор АГР «Софтвр» Ростислав Билик. «Система АГР (Автоматизация геологоразведки) представляет собой высокотехнологичное IT-решение для электронной документации геологоразведочных выработок, хранения и управления геологическими данными, задуманное и реализованное российскими разработчиками, – сообщил он. – Сегодня система представляет собой полнофункциональный коммерческий программный комплекс, применяемый отечественными и зарубежными компаниями». Система создана для оптимизации затрат и минимизации рисков при проведении геологоразведочных работ.

Результаты конференции показали, что в настоящее время специалисты ориентированы на достижение эффективности при производстве работ, на решение экологических проблем.

**Григорий Демченко**

**ФОРУМ  
ДОРОЖНЫХ  
ИНИЦИАТИВ**

31 МАЯ - 2 ИЮНЯ  
**2023**  
RADISSON BLU  
КОНГРЕСС ЦЕНТР, СОЧИ

**IX ФОРУМ ДОРОЖНЫХ ИНИЦИАТИВ  
«ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ  
СИСТЕМЫ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**



Организатор:



12+







## ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОИЗВОДСТВО

Разработка и производство приборов для оценки качества дорожно-строительных материалов.

### МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Калибровка, поверка, гарантийное и постгарантийное сервисное обслуживание приборов и оборудования.

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ И СМЕТНОГО НОРМИРОВАНИЯ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Рационально выстроенные системы ценообразования и сметного нормирования – одна из основ повышения эффективности дорожного хозяйства. О проводимой в этом направлении экспертами ФАУ «РОСДОРНИИ» работе рассказывается в представленной ниже статье.

Регулятором в сфере ценообразования в строительстве является Минстрой России. Формируемая министерством Федеральная сметная нормативная база (ФСНБ) применяется для определения сметной стоимости строительства, реконструкции и капитального ремонта автомобильных дорог.

Регулятором отраслевой сметной нормативной базы (ОСНБ) определен Минтранс России. Существенная доля задач по совершенствованию этой базы министерством возложена на РОСДОРНИИ. Данная задача включает в себя более десяти направлений, которые условно можно разделить на два блока.

Первый блок задач – мероприятия, направленные на поддержание в актуальном состоянии ФСНБ в части дорожного хозяйства.

Речь идет о разработке сметных нормативов для определения стоимости проектных и строительно-монтажных работ, а также о формировании отраслевых индексов изменения сметной стоимости строительных работ по объектам дорожного хозяйства.

С целью формирования данных индексов ведется ежеквартальный мониторинг изменения стоимости специализированных дорожно-строительных ресурсов, а также ежегодный расчет отраслевой заработной платы.

Мониторинг проводится в 85 субъектах Российской Федера-

ции (с учетом 118 ценовых зон) для расчета индексов изменения сметной стоимости строительства по объектам строительства «автомобильные дороги» и «искусственные дорожные сооружения», а также в восьми субъектах Российской Федерации по объектам строительства «скоростные автомобильные дороги».

Кроме того, начиная с 2021 года специалистами РОСДОРНИИ осуществляется еженедельный мониторинг цен на индикативные материальные ресурсы. Результаты мониторинга направляются в ФАУ «Главгосэкспертиза России» с целью проведения комплексного анализа и подготовки аналитической записки для последующего направления в Минстрой России.

Второй блок включает в себя мероприятия, направленные на решение отраслевых задач и потребностей в области дорожного хозяйства.

Прежде всего, это актуализация ОСНБ в целях определения сметной стоимости работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог федерального значения. Кроме того, ведется расчетно-аналитическое обоснование в целях актуализации нормативов финансовых затрат на капитальный ремонт, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения.

В 2022 году была разработана и апробирована методика расчета увеличения цены контрактов, утвержденная постановлением Пра-

вительства Российской Федерации № 1148.

Не менее важными направлениями являются мониторинг и анализ данных стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, ремонта и содержания 1 км автомобильной дороги общего пользования, прогнозирование потребности регионов в дорожно-строительных материалах, а также аналитическая работа по изменению динамики их стоимости.

Специалистами учреждения ведется работа по повышению точности и достоверности определения стоимости проектных работ. В 2022 году Институтом разработан проект Методики определения нормативных затрат по подготовке проектной документации для проектирования автомобильных дорог, их конструктивных элементов и сооружений на них. Также проводились сопутствующие работы и услуги, с учетом требований приказа Минстроя России и других нормативных документов, введенных в действие после 2007 года вместо СБЦ на автомобильные дороги.

В Методике введен ряд новшеств, а именно: реализована возможность ступенчатой градации коэффициентов в зависимости от сложности и условий выполнения работ, изменена формула определения стоимости проектирования нескольких участков дорог или их пересечений, упорядочены и систематизированы корректирующие коэффициенты с разделением на ценообразующие и усложняющие и многое другое. В настоящее время документ направлен на рассмотрение в Главгосэкспертизу России.

Помимо вышеуказанного, РОСДОРНИИ на постоянной основе

проводит анализ ФСНБ. Это касается применяемых в дорожной деятельности технологий и фактических затрат на выполнение дорожных работ по выявлению несоответствий, которые могут оказать негативное влияние на экономические показатели по результатам выполнения дорожных работ. Исследуется потребность в разработке сметных норм на новые технологии.

В 2022 году Институт выполнял работы по разработке сметных нормативов по 50 технологиям (позициям) Плана Минстроя России. В результате 32 сметные нормы были рекомендованы к включению в 2022 году в ФСНБ-2022.

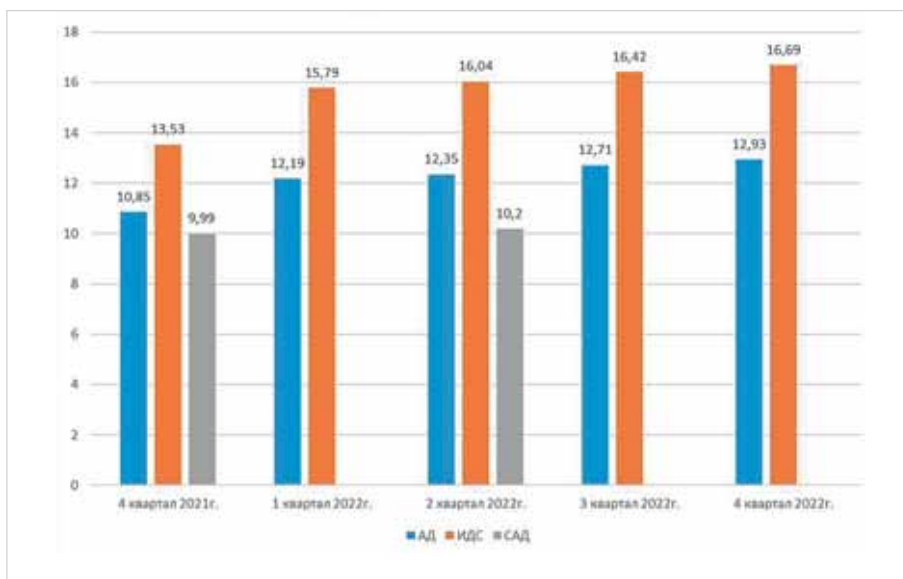
Специалистами РОСДОРНИИ по итогам 2022 года был сформирован новый подход к структуре отраслевой сметно-нормативной базы в части ремонта и содержания автомобильных дорог.

Учитывая переход на ресурсно-индексный метод определения сметной стоимости, стоимостная часть в отраслевых сметных нормах отсутствует. Формирование стоимости строительных ресурсов (материалы, машины и механизмы, заработная плата) в отраслевой сметно-нормативной базе будет производиться посредством Федеральной государственной информационной системы ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС).

В целях удобства использования отраслевых сметных норм сформированы три сборника: «Автомобильные дороги», «Искусственные дорожные сооружения», «Обустройство».

Экспертами Института для наполнения сборников в 2022 году переработано 1066 отраслевых сметных нормативов (ОСН) по содержанию автомобильных дорог.

Также специалистами РОСДОРНИИ на основании хронометражных наблюдений на объектах дорожного хозяйства разработа-



Динамика изменения индексов АД, ИДС и САД за период 2021-2022 гг.

ны совершенно новые отраслевые сметные нормы по нанесению дорожной разметки, что позволило впервые рассчитать корректирующие коэффициенты к нормам расхода материалов при нанесении дорожной разметки с учетом типа покрытия, категории дороги и интенсивности движения на ней.

Также РОСДОРНИИ проведена разработка отраслевых сметных нормативов по диагностике автомобильных дорог.

Сформирована номенклатура (перечень) отраслевых сметных норм по диагностике на стадии ремонта и содержания автомобильных дорог, которая согласована с Росавтодором, а также организованы выезды на хронометражные наблюдения по 18 сметным нормам. Данную работу планируется завершить в 2023 году.

Кроме того, в 2022 году в рамках реализации постановления Правительства Российской Федерации № 1148 Институтом совместно с Главгосэкспертизой России разработан порядок проверки достоверности определения размера изменения цены контрактов по ремонту и содержанию дорог, сформирован алгоритм расчета размера изменения цены таких контрактов, выполнены и размещены на образовательной платформе РОСДОРНИИ образцы

соответствующих расчетов и обосновывающих документов. Оказана консультативная и методологическая поддержка подрядным организациям в процессе подготовки необходимых расчетов и получения соответствующих заключений.

Совершенствование системы ценообразования и сметного нормирования должно быть основано на принципах открытости и прозрачности. Для формирования консолидированной позиции по этим вопросам на площадке РОСДОРНИИ сформирована рабочая группа «Экономика и ценообразование», в состав которой вошли представители Минтранса России, Федерального дорожного агентства, ГК «Автодор», дорожных ассоциаций, крупных подрядных организаций.

Кроме того, Институт регулярно проводит вебинары по вопросам ценообразования в области дорожного хозяйства для представителей отрасли из разных регионов. Информация о таких мероприятиях размещается на сайте Консультационного центра для работников дорожного хозяйства [consult.rosdorspk.ru](http://consult.rosdorspk.ru) и на официальном сайте ФАУ «РОСДОРНИИ» в разделе «Мероприятия».

**А.Н. Каменских,**  
заместитель генерального  
директора ФАУ «РОСДОРНИИ»

X МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

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

В РАМКАХ ВЫСТАВКИ CTT EXPO 2023

**24–25**  
**МАЯ** 2023



**МОСКВА**  
МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»  
ОТЕЛЬ «АКВАРИУМ»

Организатор конференции



INTERNATIONAL  
ASSOCIATION OF  
FOUNDATION  
CONTRACTORS

МЕЖДУНАРОДНАЯ  
АССОЦИАЦИЯ  
ФУНДАМЕНТОСТРОИТЕЛЕЙ

Генеральный спонсор  
конференции



СИНЕРГО

Спонсоры конференции



MALININ  
GROUP

Fastcon

Официальная поддержка



НИЦ строительство  
научно-исследовательский центр

Генеральные информационные партнеры



[www.fc-union.com](http://www.fc-union.com), [info@fc-union.com](mailto:info@fc-union.com), +7 (495) 66-55-014, +7 925 57-57-810

12+



# ВОПРОСЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ЦЕМЕНТОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

В связи с переходом на европейские стандарты, касающиеся цемента, из одного стандарта (ГОСТ 10178-85) были приняты три стандарта (см. рис. 1), регламентирующих требования к портландцементам для транспортного строительства.

Следует отметить, что разработчиками стандартов явились несколько организаций, относящихся к разным ведомствам.

В соответствии с приказом Росстандарта от 04.08.2020 г. № 453 (в редакции от 26.01.2021 г.) взамен ГОСТ 10178-85 01.01.2022 г. введен в действие ГОСТ 31108-2020 г.

В связи с отменой ГОСТ 10178-85 возникло некоторое недопонимание требований к цементам нормированного состава, особенно у предприятий, выпускающие железобетонные мостовые конструкции.

В соответствии с ГОСТ 10178-85 (п. 1.14) для бетонов дорожных и автомобильных покрытий, железобетонных напорных и безнапорных труб, железобетонных шпал, мостовых конструкций, стоек опор высоковольтных линий электропередач, контактной сети железнодорожного транспорта и освещения выпускался цемент нормированного состава с содержанием трехкальциевого алюмината (С<sub>3</sub>А) в количестве не более 8% по массе. К таким цементам дополнительно нормировались требования по срокам схватывания (начало не ранее 2 часов), к цементу для бетонов дорожных и автомобильных покрытий – содержание доменного гранулированного шлака не более 15 мас. % и удельная поверхность не менее 280 м<sup>2</sup>/кг.

В ГОСТ 31108-2020 нормированы требования к цементам общестроительного назначения на основе

портландцементного клинкера, стандарт не распространяется на цементы, к которым предъявляются специальные требования к клинкеру нормированного состава. Поэтому считать, что ГОСТ 31108-2020 полностью заменил требования отмененного ГОСТ 10178-85, нельзя.

До отмены ГОСТ 10178-85 параллельно ему были приняты ГОСТ 33174-2014 и ГОСТ Р 55224-2012 г. В ГОСТ Р 55224 в 2020 г. были внесены изменения по удельной поверхности цемента.

Для сравнения в табл. 1 приведены области применения соответствующих стандартов.

Очевидно, что для цемента основной служит клинкер нормированного состава, что совпадает с требованиями отмененного ГОСТ 10178-85.

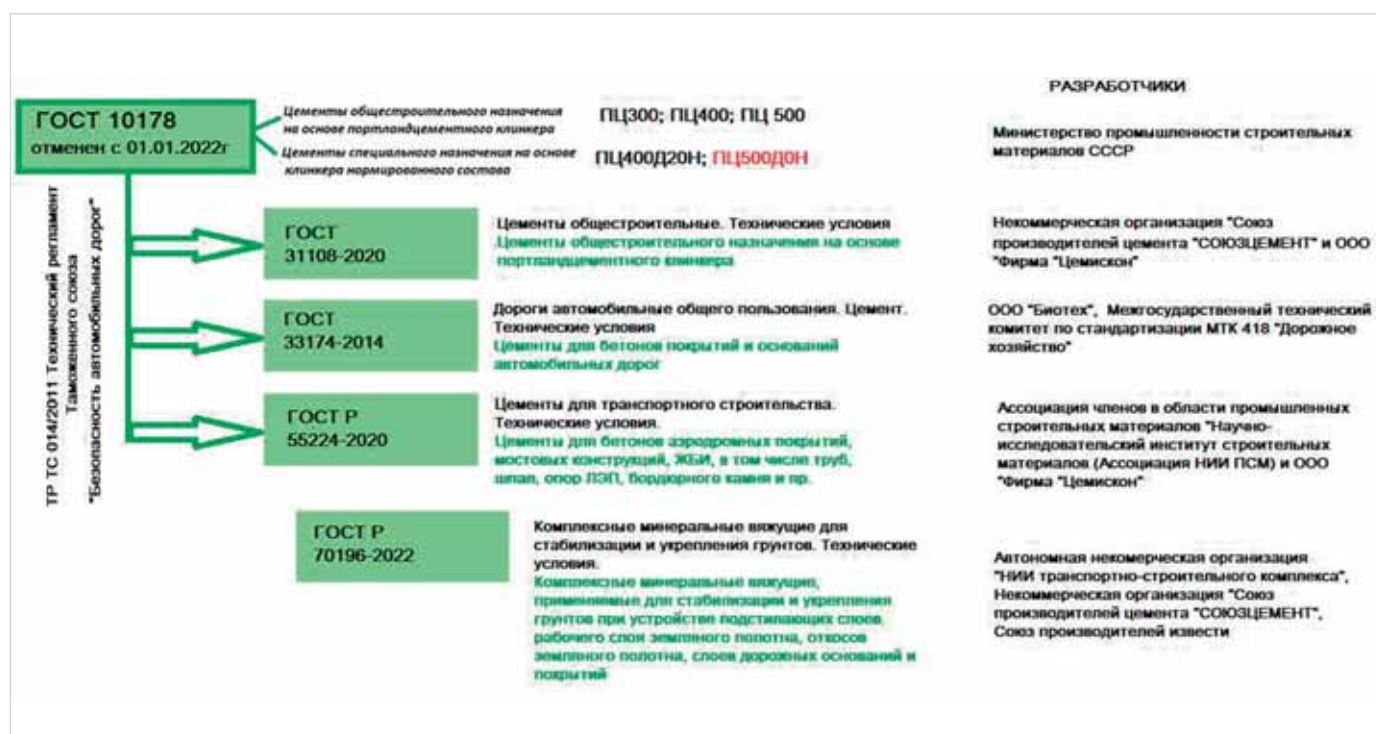


Рис. 1

<p><b>ГОСТ Р 55224-2012 «Цементы для транспортного строительства. Технические условия»</b></p> <p><b>1 Область применения</b></p> <p>Настоящий стандарт распространяется на цементы, изготавливаемые на основе порландцементного клинкера <u>нормированного состава</u> и применяемые в транспортном строительстве для изготовления бетонов аэродромных покрытий, мостовых конструкций, железобетонных изделий, в том числе железобетонных труб, шпал, опор линий электропередачи, бордюрного камня и др. для которых специальные требования к минералогическому составу клинкера не предъявляются (далее – цементы), и устанавливает требования к цементам и компонентам их вещественного состава.</p>	<p><b>ГОСТ 33174-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Цемент. Технические требования»</b></p> <p><b>1. Область применения</b></p> <p>Настоящий стандарт распространяется на цементы, изготавливаемые на основе порландцементного клинкера нормированного состава и применяемые для бетонов покрытий и оснований автомобильных дорог и устанавливает требования к цементам и их компонентам</p>
---	--

Табл. 1

В ГОСТ Р 55225 впервые предложена классификация цементов по областям применения для бетона дорожных и аэродромных покрытий (маркировка ДП), дорожных оснований (ДО), железобетонных изделий и мостовых конструкций (ЖИ). Остальные нормативные требования по минералогическому составу клинкера, вещественному составу цементов, физико-механическим показателям всех типов цементов совпадают.

В ГОСТ 33174-2012 в качестве классификационных признаков были выбраны области назначения це-

ментов (для бетона покрытий (ДП) и бетона оснований (ДО)), класс по прочности. Требования к физико-механическим показателям для цементов ДП и ДО практически повторяют требования ГОСТ Р 55224.

Сравнительная таблица требований стандартов дана в табл. 2.

Прежде чем перейти к сравнительному анализу нормативных требований этих стандартов к одному и тому же объекту стандартизации – порландцементу, обратим внимание на слова члена техни-

ческого комитета 144 В.Д. Староверова, который на конференции «Бетонконф» в ноябре прошлого года изложил болевые точки стандартизации. Самая большая проблема, по его мнению, это «... дублирование стандартов как результат растаскивания стандартизации по отраслевым квартирам». Дублирование нормативных требований к порландцементу для транспортного и автомобильного строительства касается ГОСТ 33174-2014 и ГОСТ Р 55224-2020.

Как видно из табл. 2, практически все основные нормативные требования к минералогическому составу клинкера, вещественному составу цемента (требование по содержанию в составе доменного шлака не более 15 мас. %), по прочности при сжатии и изгибе, срокам схватывания, водоотделению и удельной поверхности совпадают для всех типов цемента по указанным областям назначения.

Практически получается, что один и тот же продукт может одновременно соответствовать требованиям для цементов ГОСТ 33174 и ГОСТ Р 55224, независимо от их области применения.

Показатели	ГОСТ 10178, п.1.14	ГОСТ 31108 для ЦЕМ 0	ГОСТ Р 55224	ГОСТ 33174
Минералогический состав клинкера	C3A <8%	C3S+C2S>75% CaO/SiO2>2	C3A<7% C3A+C4AF<24% C3S<55%	C3A<7% C3A+C4AF<24% C3S<55%
Удельная поверхность, м2/кг	Не менее 280	Не нормируется	280-400	280-400
Содержание минеральных добавок	Доменный шлак не более 15%	отсутствует	Доменный шлак не более 15%	Доменный шлак не более 15%
Класс, марка по прочности при сжатии	ПЦ400-ДО-Н; ПЦ500-ДО-Н - для всех изделий;	32,5 Н 32,5 Б	ЦЕМ I АП (для аэродромных покрытий)	ЦЕМ I ДП (для бетона покрытий)
	ПЦ500-ДС-Н- для труб, шпал, опор, мостовых конструкций	42,5 Н 42,5 Б	ЦЕМ I ЖИ (железобетонных изделий)	ЦЕМ I ДО (для бетона оснований)
	ПЦ400Д20-Н; ПЦ500-Д20-Н - для бетона дорожных и аэродромных покрытий	52,5 Н 52,5 Б	ЦЕМ II/A-Ш АП ЦЕМ II/A-Ш ЖИ	ЦЕМ II/A-Ш ДП ЦЕМ II/A-Ш ДО ЦЕМ III/A-Ш ЦЕМ V/A
класс прочности на растяжение при изгибе, МПа	400, 500 и 550	не нормируется	для 32,5 - 5,5; 42,5- 6,0; 52,5 - 6,5	для 32,5 - 5,5; 42,5- 6,0; 52,5 - 6,5
Сроки схватывания,	Начало не ранее 2 ч	Начало схватывания в зависимости от класса от 70 мин до 45 мин	Начало не ранее 2 ч	Начало не ранее 2 ч
нормальная густота, %		не нормируется	<30%	<30%
потери при прокаливании		<3%	<2%	<2%
Содержание R2O		не нормируется	<0,8%	<0,8%
Водоотделение,%		не нормируется	<28%	<28%

Табл. 2

Класс цемента по DIN EN 197-1 и DIN 1164-10	Дополнительные требования
CEM I 32,5 R или CEM I 42,5 N	- начало схватывания при 20°C $\geq 2$ ч <sup>2)</sup> ;
CEM II/A-L <sup>1)</sup>	- удельная поверхность $\leq 3500$ см <sup>2</sup> /г <sup>3)</sup> ;
CEM II/A-S <sup>1)</sup>	- нормальная густота $\leq 28\%$ <sup>3)</sup>
CEM II/B-S <sup>1)</sup>	- прочность в 2-х суточном возрасте $\leq 29,0$ МПа <sup>4)</sup>
CEM II/A-T <sup>1)</sup>	- для бетонов верхнего и нижнего слоя применять тот же класс цемента по прочности <sup>4)</sup>
CEM II/B-T <sup>1)</sup>	- содержание щелочных оксидов в пересчете на $N_2O \leq 0,8\%$ <sup>5)</sup>
CEM III/A $\geq 42,5$ <sup>1)</sup>	- температура цемента $< 80^\circ\text{C}$ .
<b>Примечание:</b>	
1)	По согласованию с потребителем.
2)	Не применяется к CEM I 42,5R в высокопрочном бетоне.
3)	Только для цемента CEM I 32,5R.
4)	При двухслойном покрытии.
5)	для всех портландцементов общее содержание щелочи в пересчете на эквивалент Na <sub>2</sub> O $\leq 0,80$ % от массы (для других цементов содержание щелочи в соответствии с Директивой по щелочам, таблицы 3-4);

Табл. 3

В настоящее время цементные заводы вынуждены один и тот же цемент маркировать по разным стандартам, заказывать сертификацию на соответствие разным стандартам, и, согласно требованиям обязательной сертификации, иметь отдельные силоса для хранения этих цементов. Если учитывать ограниченное количество силосов для хранения цементов на каждом предприятии, то выпускать такой широкий номенклатурный ряд не представляется возможным.

Остановимся отдельно на показателе по водоотделению. Требования по водоотделению впервые для цементов были нормированы в этих двух стандартах. По этому вопросу автором опубликовано две статьи (Требования к нормальной густоте, водопотребности и водоотделению цементов для транспортного строительства // Строительные материалы. № 5. 2018; К вопросу водоотделения // Цемент и его применение. № 5. 2022).

В статьях доказано, что данный показатель для цементов относится к неуправляемым и зависящим от срока и условий хранения образцов цемента. Установлено, что водоотделение цемента, отобранного у произво-

дителя, никогда не совпадает со значением водоотделения у потребителя. В стандартах нигде не указано, на какой пробе цемента и в какой момент времени определять этот показатель. Производители цемента всегда ведут контроль качества цемента, выходящего из мельницы, путем отбора каждые два часа точечных проб, из которых потом формируется объединенная проба за сутки и для всей партии. На объединенной пробе определяется показатель водоотделения.

На некоторых заводах партия формируется более суток, чтобы заполнить силос. Так, показатели по водоотделению даже при формировании партии колеблются в пределах ( $\pm 2...5$ )%.

Отсюда следует два возможных варианта решения этой проблемы:

1. Важно четко определить правила отбора пробы (время, место и частота отбора) и условия хранения перед началом испытаний, чтобы иметь представление о сравнительных данных потенциально возможного водоотделения цементов, производимых разными предприятиями.

2. Следует определять показатель водоотделения в составе бетонов и регулировать другими методами.

Европейские нормы к цементам для транспортного строительства сформулированы в Директиве TL Beton-StB 07, и они отличаются от требований наших стандартов. Причем указывается, что цементы применяются по EN 197-1 или в особых случаях – DIN 1164-10, с указанием дополнительных требований (табл. 3).

Возникает (и особенно у производителей цемента) вопрос: стоило ли дублировать требования к одной и той же продукции в двух дополнительных стандартах?

Таким образом, настало время нахождения компромисса между всеми заинтересованными сторонами – Техническим комитетом ТК 144, Союзцементом, дорожными строителями и производителями железобетонных конструкций в разработке единого стандарта на портландцемент на основе клинкера нормированного состава.

Такое мнение высказали и участники конференции «Минеральные вяжущие в транспортном строительстве: автомобильные дороги», прошедшей 30-31 марта в Санкт-Петербурге.

Л.Д. Шахова,  
ведущий научный сотрудник  
БГТУ им. В.Г. Шухова

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ КОНГРЕСС**

**26-27 ОКТЯБРЯ, ЧЕЛЯБИНСК**

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА**

**ТРАНСПОРТ  
БОЛЬШОГО ГОРОДА.**

**ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО.  
ЛОГИСТИКА**



**КОММЕРЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ**

**СТРОИТЕЛЬНО ДОРОЖНЫЕ  
МАШИНЫ**

**ДОРОЖНЫЕ ЗНАКИ,  
ОГРАЖДЕНИЕ, ОСВЕЩЕНИЕ**


**ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ РЕМОНТА СОДЕРЖАНИЯ ДОРОГ**



12+

Генеральные информационные партнеры:



  
Официальный партнер Министрства транспорта РФ  
**Транспорт России**  
Национальная транспортная информационно-аналитическая служба



**89080706759**

**www.expochel.ru**



# К ОБСУЖДЕНИЮ ГОСТ Р 59866 – 2022

Физико-механические характеристики дорожной одежды при проектировании дорог рассчитываются исходя из предполагаемой интенсивности движения и массы автомобилей. Если эти расчетные требования не выполняются при строительстве, то после непродолжительной эксплуатации на дорогах появятся колеи, просадки, трещины и прочие дефекты. Для увеличения срока службы автодорожных объектов требуются не только новые технологии, но и надлежащие средства операционного контроля технологических операций, проводимых при их строительстве.

ГОСТ Р 59866 – 2022 «Дороги автомобильные общего пользования. Показатели деформативности конструктивных слоев дорожной одежды из несвязных материалов и грунтов земляного полотна. Технические требования и методы определения» был введен в действие 01 апреля 2022 года – взамен ПНСТ 311-2018.

После анализа ГОСТ Р 59866 считаем должным обратить внимание на то, что в пункте 6.1 «Требования к средствам измерений, вспомогательным устройствам и материалам», в п.п. 6.1.2 требования для выполнения измерений методом динамического нагружения, а именно:

*«Штамповая установка динамического нагружения должна обеспечивать измерение деформации с относительной погрешностью не более 5% от измеряемой величины и состоять из следующих элементов:*

1) механизм нагружения – груз, падающий по направляющей штанге, весом:

■ (10,0 ± 0,1) кг, создающий импульс нагружения (7,07 ± 0,05) кН и обеспечивающий давление под нагрузочной плитой на поверхность испытываемого слоя (0,10 ± 0,01) МН/м<sup>2</sup>, либо

■ (15,0 ± 0,1) кг, создающий импульс нагружения (10,60 ± 0,05) кН и обеспечивающий давление под нагрузочной плитой на поверхность испытываемого слоя (0,15 ± 0,01) МН/м<sup>2</sup>», установлены некорректно, поскольку импульсное нагружение с максимальной (средней) силой на разных грунтах будет изменяться в зависимости от типа грунта, несмотря на то, что груз падает с одной и той же высоты, так как максимальная сила зависит от модуля упругости грунта и не является величиной постоянной.

Применяемый термин «импульс нагружения» также является некорректным. В научной терминологии применяются термины «импульс силы» либо «импульсное нагружение с максимальной (средней) силой».

С физической точки зрения импульс силы является характеристикой силового воздействия на объект в течение некоторого промежутка времени. Импульс силы в единицах измерений СИ является произведением Ньютона на секунду S(H·c) или S(kH·c) (рис. 1).

С математической точки зрения, импульсом силы (F), действующей на тело за конечный промежуток

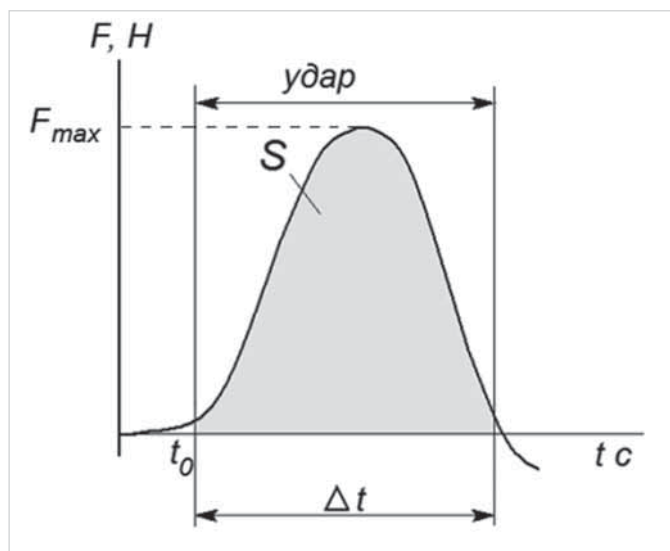


Рис. 1. Изменение силы в процессе удара

времени Δt, называют определенным интеграл от этой силы, с нижним пределом t<sub>0</sub> и верхним пределом, отличающимся от t<sub>0</sub> на временной промежуток Δt.

$$S = \int_{t_0}^{t_0 + \Delta t} F dt$$

При импульсном нагружении падающим грузом максимальная сила не будет величиной постоянной – она будет зависеть от модуля упругости (модуля деформации) грунта.

Исходя из закона сохранения энергии, если падение груза происходит с одной и той же высоты, то при упругом воздействии нагрузочной плиты на грунт импульс силы будет величиной постоянной (S<sub>1</sub> = S<sub>2</sub>), а максимальная сила и величина упругой деформации грунта будут зависеть от модуля упругости грунта.

Чем меньше модуль упругости грунта, тем меньше будет максимальная сила, а деформация грунта и время воздействия нагрузочной плиты на грунт увеличатся (рис. 2).

#### Примечания:

1. Модуль деформации представляет собой обобщенную характеристику грунта, отражающую как упругие, так и пластические деформации. Модуль деформации не явля-

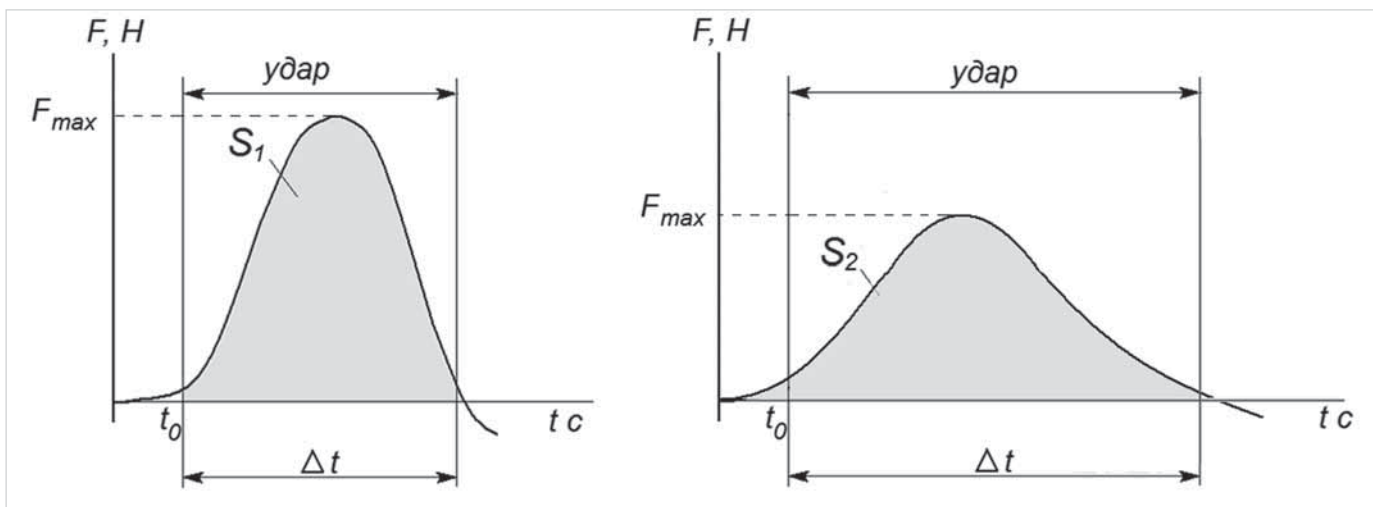


Рис. 2

ется стабильной характеристикой грунта, изменяется в зависимости от давления под нагрузочной плитой и от времени воздействия плиты на грунт.

2. **Модуль упругости** грунта характеризует зависимость между давлением и упругой составляющей деформаций. Модуль упругости всегда будет больше, чем модуль деформации того же грунта. Между модулем деформации и модулем упругости одного и того же грунта нет определенной зависимости.

3. В переносных штамповых установках динамического нагружения (ПДН) давление, создаваемое под нагрузочной плитой, обычно меньше, чем при статическом нагружении, время воздействия нагрузочной плиты на грунт кратковременно, поэтому на хорошо уплотненных дорожных основаниях ПДН будет измерять модуль упругости. На слабых и неуплотненных грунтах – **модуль деформации**.

В п.п. 6.1.2 ГОСТ Р 59866 указано, что «импульс нагружения» (предположим, что этот термин обозначает максимальную или среднюю силу при импульсном нагружении) должен быть равен  $(7,07 \pm 0,05)$  кН или  $(10,60 \pm 0,05)$  кН, но в настоящее время нет ни одного прибора, который мог бы воспроизвести импульсное нагружение указанной силой на всех типах грунтов.

Так, например, в описании типа измерителей динамического модуля упругости грунтов серии LFG и Zorn ZFG в технических характеристиках указано, что максимальная сила воздействия штампа 7,07 кН; 7,09 кН и 10,62 кН. При этом не указывается, на что воздействует штамп, а также не указана погрешность измерений силы, то есть нормированные характеристики силы не являются метрологическими характеристиками. Тем не менее характеристики этих приборов взяты за основу при нормировании требований в п.п. 6.1.2 ГОСТ Р 59866.

В приборах серии LFG и Zorn ZFG нет датчиков силы, поэтому эти приборы не могут измерить действительную (реальную) силу при импульсном нагружении. Производитель этих приборов указывает в характеристиках силу, возникающую в нагрузочном устройстве при падении груза. Сила измеряется

установленным на стенде эталонным датчиком. Если груз падает с одной и той же высоты, а для измерения силы используется стенд с установленным на нем датчиком силы (так происходит поверка приборов LFG и Zorn ZFG), то при одной и той же жесткости стенда датчик силы будет фиксировать одно и то же значение силы. Если нагрузочное устройство с падающим грузом будет воздействовать на штамп, устанавливаемый на разные по типу грунты, с разным модулем упругости, то сила уже не будет постоянной, но вышеуказанные приборы это зафиксировать не смогут, так как у них отсутствует датчик силы.

ООО «СКБ Стройприбор» выпускает прибор ПДУ-МГ4 для измерения модуля упругости (модуля динамической деформации или несущей способности) грунтового основания дорожного полотна (номер госреестра 45397-10). В измерителе ПДУ-МГ4 (и его модификациях) модуль упругости измеряется косвенным методом на основе прямых измерений амплитуды перемещения штампа (деформации дорожного основания) и силы, действующей на круглый штамп.

Например, на песчаных основаниях максимальная сила при импульсном нагружении составляет  $6 \div 8$  кН при перемещении штампа на величину до 1200 мкм, а на щебеночных основаниях максимальная сила при импульсном нагружении возрастает до  $17 \div 19$  кН при перемещении штампа до 250 мкм.

В приборе ПДУ-МГ4 модуль упругости рассчитывается по формуле:

$$E = \frac{\pi \cdot d \cdot \sigma}{4L} (1 - \mu^2) \quad (1)$$

где  $L$  – амплитуда перемещения, м;

$\mu$  – коэффициент Пуассона;

$d$  – диаметр нагружаемого штампа, м;

$\sigma$  – значение контактного напряжения, рассчитанное по формуле

$$\sigma = \frac{4F}{\pi \cdot d^2} \quad (2)$$

где  $F$  – сила удара, Н.

Подставляя выражение (2) в формулу (1), получим:

$$E = \frac{F}{d \cdot L} (1 - \mu^2) \quad (3)$$

Сила ( $F$ ) и перемещение ( $L$ ) измеряются соответствующими датчиками, а коэффициент Пуассона  $\mu$  можно вводить в соответствии с испытываемым типом грунта.

ПДУ-МГ4 можно использовать как на низкопрочных, заторфованных грунтах, так и на щебеночных основаниях.

Утвержденная Росстандартом Методика поверки ПДУ-МГ4 была разработана при содействии ФГУП «УНИИМ» (филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Екатеринбург). Методика позволяет поверять прибор в любом региональном ЦСМ, который имеет виброустановку поверочную и эталонный динамометр второго разряда.

**Однако после введения в действие ГОСТ Р 59866 измеритель модуля упругости грунтов и оснований дорог ПДУ-МГ4 оказался непригодным для проведения испытаний.**

На полигоне Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ) 30 мая 2013 года были проведены сравнительные испытания прибора ПДУ-МГ4 ООО «СКБ Стройприбор» и прибора Zorn ZFG (компания Zorn Instruments) в присутствии представителей указанных предприятий-изготовителей.

По результатам сравнительных испытаний был оформлен протокол, подписанный членами комиссии, проводившей испытания: А.В. Замуховским, заведующим лабораторией кафедры «Путь и путевое

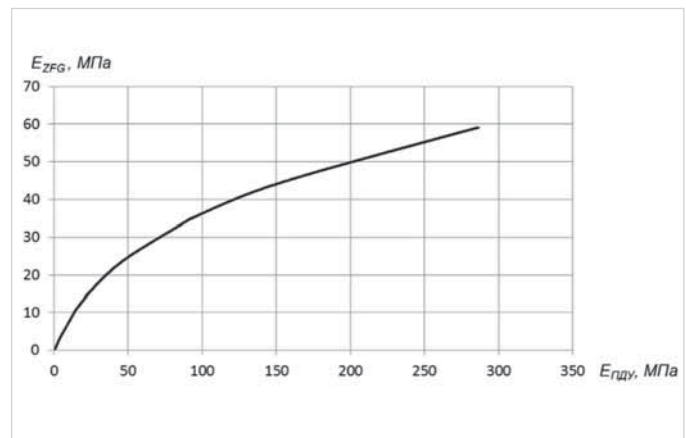


Рис. 3. Усредненная зависимость показаний прибора Zorn ZFG от показаний ПДУ-МГ4

хозяйство», А.В. Мелиоранским, техническим директором ООО «Инфраструктурные технологии», а также Т. Hildebraud, представителем компании Zorn Instruments и Н.В. Величутиным, начальником техотдела ООО «СКБ Стройприбор».

Сравнительные испытания выявили большие различия в показаниях приборов при измерении модуля упругости, особенно на щебеночных основаниях. У прибора Zorn ZFG измеренное значение модуля упругости на щебеночном основании было в 3...3,5 раза меньше, нежели по показаниям ПДУ-МГ4. Причем разброс показаний у прибора Zorn ZFG на щебеночных основаниях составил до 30%, тогда как у прибора ПДУ-МГ4 это значение не превышало 4%.

На рис. 3 приведена усредненная зависимость между показаниями прибора Zorn ZFG (компания Zorn Instruments) и ПДУ-МГ4 (ООО «СКБ Стройприбор»). По оси абсцисс отложены показания ПДУ-МГ4.

Организацией «Дорстройпроект» совместно с Санкт-Петербургским филиалом СоюздорНИИ, а затем и компанией «ВАД» подобная зависимость была установлена между динамическим модулем деформации  $E_{од}$  (по ZornZFG) и модулем упругости  $E$  (по прогибомеру) под колесами груженого автосамосвала (см.: Костельев М.П., Пахаренко Д.В. «Опыт фирмы «ВАД» по устройству плотных, прочных и жестких щебеночных оснований» // Дорожная техника. Каталог-справочник. СПб, 2006).

Выясним, почему же возникает такая большая разница в показаниях двух приборов, подробно не вдаваясь в теорию удара и применяя для решения этой задачи дифференциальные уравнения.

Для упрощения задачи предположим, что сила ( $F$ ), действующая на штамп при ударе грузом, увеличивается и спадает по линейному закону. Работа, совершаемая этой силой в данном случае, определяется как площадь треугольника с высотой ( $F$ ) и основанием ( $L$ ):

$$A = \frac{F \cdot L}{2} \quad (4)$$

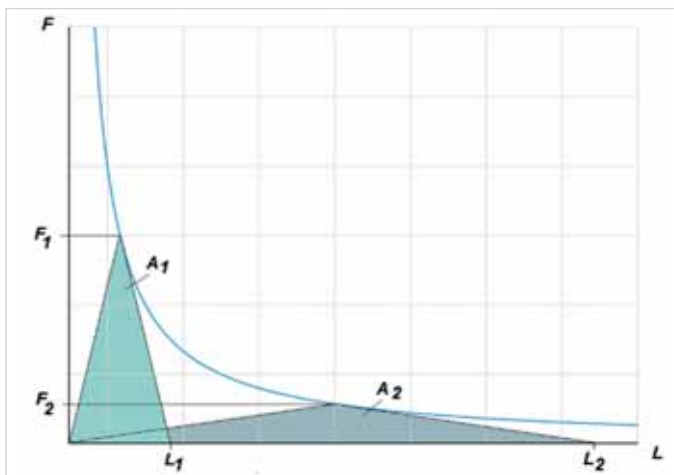


Рис. 4. Зависимость силы (F), действующей на штамп, от перемещения штампа (L) при условии, что работа совершаемой силой остается постоянной величиной

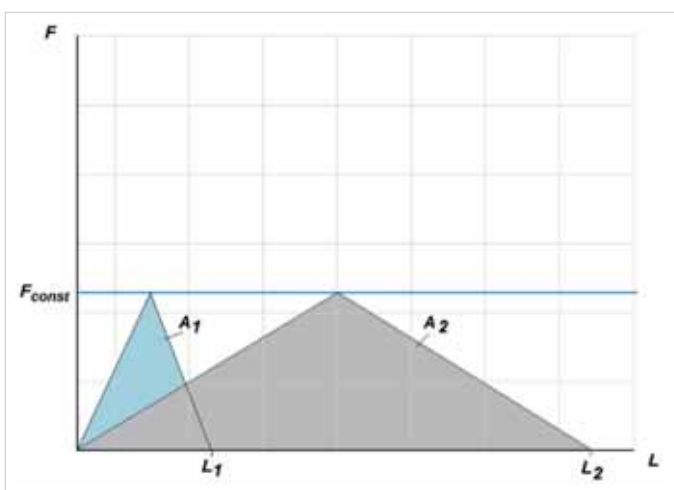


Рис. 5. Работа, совершаемая постоянной силой при различной упругой деформации грунта

На рис. 4 приведен график зависимости изменения силы, действующей на штамп, от деформации грунта. Исходя из закона сохранения энергии работа, совершаемая этой силой, будет величиной постоянной  $A_1 = A_2$ . Следовательно, при увеличении деформации грунта сила, действующая на штамп, будет уменьшаться, если деформация грунта будет только упругой.

Зависимость силы от деформации грунта будет описываться гиперболической функцией (рис. 4):

$$F = 2A \frac{1}{L} \quad (5)$$

Теперь предположим, что сила, действующая на штамп, остается величиной постоянной, как ошибочно принято в приборе Zorn ZFG. В этом случае при увеличении деформации грунта работа, совершаемая этой силой, растет. Появляется неизвестный науке источник энергии (рис. 5).

Преобразуем формулу (3) вычисления модуля упругости:

$$E = \frac{F}{d \cdot L} (1 - \mu^2) = \frac{1 - \mu^2}{d} \cdot \frac{F}{L} = k \cdot \frac{F}{L} \quad (6)$$

Подставим выражение (5) в формулу (6). Тогда упрощенная формула для вычисления модуля упругости грунта для прибора ПДУ-МГ4 примет вид:

$$E_{ПДУ} = k \cdot \frac{F}{L} = k \cdot \frac{2A}{L^2} \quad (7)$$

Для прибора Zorn ZFG упрощенная формула запишется в виде:

$$E_{ZFG} = k \cdot \frac{F}{L} = k \cdot \frac{F_{const}}{L} \quad (8)$$

Дословный текст руководства по эксплуатации прибора Zorn ZFG: «Модуль упругости вычисляется по формуле:

$$E_{vd} = \frac{k}{L},$$

где  $k$  – коэффициент, зависящий от геометрии плиты и веса груза (22,5 – для ZFG-02, 33,75 – для ZFG-06).

Соотношение между статическим ( $E_{v2}$ ) и динамическим ( $E_{vd}$ ) модулем упругости.

Динамический модуль зависит от вида грунта и степени уплотнения. Опыт показывает, что соотношение  $E_{v2}/E_{vd}$  лежит в диапазоне от 1 до 4. Для хорошо уплотненных грунтов  $E_{v2}/E_{vd}$  – около 2,3.

В среднем наблюдается следующее соотношение:

$$E_{v2} = 600 \cdot \ln \frac{300}{300 - E_{vd}}$$

Это соотношение не выполняется при крайних значениях модулей.

Определим зависимость  $E_{ZFG}$  от  $E_{ПДУ}$ .

$$E_{ZFG} = \frac{F_{const}}{\sqrt{k \cdot 2A}} \sqrt{E_{ПДУ}} \quad (9)$$

Упростим выражение, заменив постоянные составляющие выражения (9) одним коэффициентом:

$$k_2 = \frac{F_{const}}{\sqrt{k \cdot 2A}} \quad (10)$$

$$E_{ZFG} = k_2 \cdot E_{ПДУ}^{0,5} \quad (11)$$

Действительно, при параллельных испытаниях двух приборов эмпирическая зависимость (рис. 3) получилась близкой к зависимости, полученной в грубом приближении:

$$E_{ZFG} = 3,023 \cdot E_{ПДУ}^{0,53} \quad (13)$$

Для калибровки Zorn ZFG требуется специальный стенд и быстродействующая мессура с временем измерения не более 15 миллисекунд, что само по себе уже проблематично при проведении поверки для большинства ЦСМ. Перемещение плиты в Zorn ZFG и в ПДУ-МГ4 измеряется с помощью акселерометров, сигнал с которых интегрируется.

Самый простой и надежный способ проверки работы интеграторов – это виброустановка поверочная, которая для большинства ЦСМ не является редкостью.

При проведении параллельных испытаний приборов Zorn ZFG и ПДУ-МГ4 было отмечено, что измеренные значения модуля упругости с помощью прибора Zorn ZFG из-за отсутствия у данного прибора датчика силы нельзя считать физической величиной. По этой причине следует считать результаты измерений, полученных с помощью приборов Zorn ZFG, косвенной характеристикой модуля упругости (модуля деформации).

Опасность применения Zorn ZFG – в том, что этот прибор измеряет модуль упругости в своих «попугаях», повторить которые может только прибор данного производителя, откалиброванный на оборудовании предприятия изготовителя. Чтобы получить действительный модуль упругости Zorn ZFG, необходимо применять поправочный коэффициент, который меняется в диапазоне от 1 до 4 в зависимости от типа грунта.

Критерием истины для приборов динамического нагружения является измерение модуля упругости статическим методом. При динамическом нагружении грунта реологические свойства грунта не проявляются, поэтому приборы, использующие кратковременные динамические способы нагружения, будут в какой-то степени завышать значения модуля упругости (на слабых грунтах – до 15%), а не занижать (в несколько раз, в зависимости от типа грунта), как это происходит у прибора Zorn ZFG.

На основании вышеизложенного предлагаем пункт 6.1.2 ГОСТ Р 59866 – 2022 изложить в новой редакции: 6.1.2. При выполнении измерений методом динамического нагружения применяют следующие средства измерений, вспомогательные устройства и материалы:

а) установки динамического нагружения штамповой.

1) Установка динамического нагружения штамповой должна обеспечивать измерение перемещения штампа (деформации грунта) с относительной погрешностью не более 5%, измерение максимальной силы при импульсном нагружении с абсолютной погрешностью  $\pm (0,01F + 20)$  Н, где  $F$  – измеряемая сила в Н, и вычислять на основе результатов измерений силы и перемещения модуль упругости (деформации) ( $E_{vd}$ ).

Установка должна состоять из:

■ **нагрузочного устройства с падающим по направлению штанге грузом, обеспечивающим энергию удара не менее  $W_p = 43$  Дж; (масса падающего груза, в зависимости от высоты падения, рассчитывается по формуле:**

$$m = \frac{W_p}{g \cdot h \cdot \eta}$$

где  $g$  – ускорение свободного падения;  $h$  – высота падения груза;  $\eta$  – КПД нагрузочного устройства);

■ **нагрузочной плиты с ручками для переноски, выполненной из стали, диаметром  $(300,00 \pm 0,25)$  мм, толщиной не менее 20 мм.**

(Допускается применение нагрузочной плиты меньшего/большого диаметра, при условии обеспечения давления, под нагрузочной плитой, на поверхность испытываемого слоя не менее  $0,1$  МН/м<sup>2</sup>);

■ **переходного упругого элемента (амортизатора) между нагрузочной плитой и нагрузочным устройством.**

2) Установка динамического нагружения штамповой (не имеющая датчика силы) должна обеспечивать измерение перемещения штампа (деформации грунта) с относительной погрешностью не более 5% и вычислять динамический модуль упругости ( $E_{vd}$ ), являющейся косвенной характеристикой модуля упругости при проведении измерений методом динамического нагружения.

Установка должна состоять из:

■ **нагрузочного устройства с падающим по направлению штанге грузом массой  $(10,0 \pm 0,1)$  кг или  $(15,0 \pm 0,1)$  кг. Максимальная сила, создаваемая нагрузочным устройством при импульсном нагружении падающим грузом, калибруемая на специальном стенде, должна составлять:**

**$(7,07 \pm 0,05)$  кН для груза массой  $(10,0 \pm 0,1)$  кг и обеспечивать давление, под нагрузочной плитой, на поверхность испытываемого слоя  $(0,10 \pm 0,01)$  МН/м<sup>2</sup>.**

**$(10,60 \pm 0,05)$  кН для груза массой  $(15,0 \pm 0,1)$  кг и обеспечивать давление, под нагрузочной плитой, на поверхность испытываемого слоя  $(0,15 \pm 0,01)$  МН/м<sup>2</sup>;**

■ **нагрузочной плиты с ручками для переноски, выполненной из стали, диаметром  $(300,00 \pm 0,25)$  мм, толщиной не менее 20 мм;**

■ **переходного упругого элемента (амортизатора) между нагрузочной плитой и нагрузочным устройством.**

Н.В. Величугин,  
главный инженер ООО «СКБ Стройприбор»



СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО  
**СКБ СТРОЙПРИБОР**  
ПРИБОРЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

ООО «СКБ Стройприбор»  
454084, Россия, Челябинск  
ул. Работниц, д. 72  
тел./факс +7 (351) 277-85-55  
<http://www.stroypribor.com>  
e-mail: [info@stroypribor.ru](mailto:info@stroypribor.ru)

# Правильно – это Цинкировать!

## Цинкирование – технология, позволяющая зарабатывать Больше!

## Это реальная замена горячего цинкования!

### Заключения

ISO-12944:2018 C4veryhigh 121-130 мкм (более 25 лет)

ISO-12944:2018 C5high 121-130 мкм (15-25 лет)

ГОСТ 9.401 УХЛ1-120 мкм (более 25 лет)

Одобрение Российского Морского Регистра Судоходства

Технология Цинкирования внесена в СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85

Защита строительных конструкций от коррозии»

(Цинкирование (t = 80–120 мкм) в слабоагрессивных средах)



## Отличительные особенности Цинкирующего состава

- 1) Образует стабильную субдисперсионную Zn-Fe зону на поверхности металла.
- 2) Обладает свойством межслойной диффузии.
- 3) Сохраняет функцию поверхностной самоконсервации и самовосстановления в течение всего срока службы.
- 4) Отличается достаточной стойкостью к абразивному воздействию.
- 5) Межатомное расстояние в цинкерном слое аналогично межатомному расстоянию в слое цинка, нанесённого с помощью процесса погружения в ванну.
- 6) Наносится даже зимой при температуре от  $-30^{\circ}\text{C}$ .
- 7) UV-стабильно, имеет благородный серый цвет.

**ВНЕСЕНО В СТО-01393674-007**

**ЗАЩИТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ МОСТОВ  
ОТ КОРРОЗИИ МЕТОДОМ ОКРАШИВАНИЯ**

**Закажите  
бесплатный  
образец**



01. Подготовка



02. Нанесение



# АНАЛИЗ ЗАТРАТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО И СОДЕРЖАНИЕ ЛКС ТМК: АКТУАЛЬНЫЕ ЦИФРЫ

В статье «Технико-экономическое сравнение вариантов размещения ЛКС ТМС вдоль автомобильных дорог», опубликованной в журнале «Дорожная держава» (№114), были рассмотрены преимущества и недостатки разных способов строительства линейно-кабельных сооружений (ЛКС), а именно:

- вариант 1 – «Прокладка ЛКС ТМС в земляном полотне при строительстве автомобильной дороги»,
- вариант 2 – «Прокладка ЛКС ТМС в обочине при капитальном ремонте автомобильной дороги»,
- вариант 3 – «Прокладка ЛКС ТМС на границе полосы отвода при строительстве автомобильной дороги»,
- вариант 4 – «Прокладка ЛКС ТМС надземным способом на собственных опорах на присыпных бермах при строительстве автомобильной дороги».

Авторами статьи была дана оценка затрат на строительство и содержание ЛКС и автомобильной дороги по каждому варианту, приведенных на участок длиной 10 км в перспективе 50 лет. По результатам сравнения был сделан следующий вывод: *«Выполненное предварительное технико-экономическое сравнение вариантов прокладки сетей в автомобильной дороге и за ее пределами показало экономическую эффективность размещения ЛКС ТМС в полосе отвода вне земляного полотна автомобильной дороги, по сравнению с проложением в конструктивных элементах автомобильной дороги».*

По мнению представителей компании «СМАРТС», имеющей практический опыт строительства автодорожной телекоммуникационной инфраструктуры, сравнение вариантов прокладки сетей связи выполнено не совсем корректно. При этом результаты расчетов, как подчеркивают сами авторы статьи, являются предварительными из-за недостаточности опыта эксплуатации ЛКС ТМС в жизненном цикле автомобильных дорог.

Это объясняется тем, что потребность в оптических линиях появилась после массового внедрения АСУДД и ИТС, что спровоцировало рост трафика от дорожной инфраструктуры. Для строительства оптических линий связи, в том числе и для протяженных магистральных участков, начали применять технологию строительства кабельной канализации, разработанную для городских условий. Первым документом, регламентирующим применение технологии городской кабельной канализации для строительства линий связи вдоль автомобильных дорог, стал СТО 8.3-2014, принятый в 2014 году.



Технология строительства городской кабельной канализации

Примерно в это же время «СМАРТС» запустил проект «Создание автодорожных телекоммуникационных сетей» (одобрено 08.04.2014 на заседании Наблюдательного совета Агентства стратегических инициатив под председательством В.В. Путина). Проектом предусмотрена инновационная технология строительства сетей связи на базе прокладки микротрубочной кабельной канализации в обочине автомобильных дорог. Технология базируется на основе лучшего мирового опыта.

В отечественной нормативной базе (СП 34.13330.2021, СП 78.13330.2012, СП 42.13330.2016 изменение № 3) эта технология получила название «Ли-



нейно-кабельные сооружения транспортной многоканальной коммуникации» (ЛКС ТМК).

Специалисты ФАУ «РОСДОРНИИ» эту технологию назвали «Линейно-кабельные сооружения транспортной многоканальной связи» (ЛКС ТМС), и здесь во избежание путаницы важно следующее уточнение: «многоканальность» связи обеспечивается окончательным оборудованием, системами уплотнения, но не количеством каналов (труб) для физического размещения кабелей.

С 2014 года по технологии ЛКС ТМК успешно построено 1500 км инфраструктуры в обочинах автомобильных дорог федерального, регионального и межмуниципального значения I-IV категории, на платных скоростных автомобильных дорогах, на городских улицах. Объекты построены в трех климатических зонах. Было проведено несколько научно-исследовательских работ, изучавших влияние способа прокладки на конструктивные элементы автомобильных дорог и доказавших возможность его использования. За прошедшие годы компанией «СМАРТС» накоплен большой опыт взаимодействия с дорожно-строительными компаниями при проведении реконструкций и капитальных ремонтов участков автодорог, оснащенных ЛКС ТМК.



- Автомобильная дорога обеспечивает оптимальные дренажные условия для размещения ЛКС;
- ЛКС в дороге обеспечивает легкость подключения оборудования ИТС, АСУДД, V2X и т. д.;
- Высокая скорость строительства (минимум в 2 раза быстрее);
- Снижение количества землепользователей;
- Дорога – искусственное охраняемое сооружение;
- На дороге обеспечивается круглосуточная и круглогодичная доступность.

Поэтому можно смело оспорить утверждение со стороны ряда отраслевых учреждений о недостаточности опыта эксплуатации именно тех автодорог, в конструктивных элементах которых проложены ЛКС ТМК. Во всяком случае, опыт эксплуатации ЛКС ТМК, размещенных в обочинах автомобильных дорог, является сопоставимым с имеющимся отечественным опытом эксплуатации ЛКС, проложенных в грунте в полосе отвода. Сегодня накоплен положительный опыт эксплуатации ЛКС ТМК и у операторов платных автодорог России, эксплуатирующих объекты, построенные «СМАРТС».

Ниже рассмотрим подробнее недочеты технико-экономического сравнения.

Так, в таблице «Преимущества и недостатки вариантов прокладки ЛКС ТМС вдоль автомобильных дорог»,

Табл. 1 (из статьи, размещенной в 114 «ДД»). Преимущества и недостатки вариантов прокладки ЛКС ТМС вдоль автомобильных дорог

Вариант	Преимущества	Недостатки
1. В рабочем слое земляного полотна при новом строительстве	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низкий риск негативного влияния окружающей среды (ветер, гололед, влага).</li> <li>2. Минимальный риск повреждений при выполнении ремонтных работ.</li> <li>3. Минимальные требования к специализированным машинам и механизмам</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стесненные условия обслуживания ЛКС ТМС</li> <li>2. Необходимость временного выноса ЛКС ТМС при капитальном ремонте автомобильной дороги, предусматривающем замену части конструкции земляного полотна.</li> <li>3. Риск повреждения при деформациях дорожной конструкции (дорожной одежды, земляного полотна)</li> </ol>
2. Под укрепленной частью обочины при капитальном ремонте	<p>Низкий риск негативного влияния окружающей среды (ветер, гололед, влага)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ослабление конструкции обочины.</li> <li>2. Риск повреждения ЛКС ТМС от наезда транспортных средств и выполнения работ по содержанию автомобильной дороги.</li> <li>3. Необходимость временного выноса ЛКС ТМС при реконструкции и капитальном ремонте автомобильной дороги.</li> <li>4. Риск повреждения при деформациях дорожной конструкции (дорожной одежды)</li> <li>5. Требуется специализированные машины и механизмы</li> </ol>
3. В полосе отвода за пределами земляного полотна при новом строительстве	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не требуется вынос ЛКС ТМС при капитальном ремонте и ремонте дорожной конструкции</li> <li>2. Отсутствие стесненных условий работ.</li> <li>3. Минимизация риска повреждения в процессе выполнения работ по ремонту и содержанию автомобильной дороги.</li> <li>4. Круглогодичная доступность</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокая зависимость скорости укладки ЛКС от грунтово-гидрогеологических условий.</li> <li>2. Требуется некоторое увеличение ширины полосы отвода</li> </ol>



Табл. 2. Фактический сравнительный анализ вариантов прокладки ЛКС ТМК

Вариант	Преимущества	Недостатки
1. В рабочем слое земляного полотна при новом строительстве	1. Отсутствие негативного влияния окружающей среды (ветер, гололед, влага, грызуны), так как ЛКС ТМК размещается в конструктивных элементах автодороги с дренажной структурой.	1. Необходимость временного выноса ЛКС ТМК при капитальном ремонте автодороги (1 раз в 24 года), при котором идет замена части земляного полотна.
2. Под укрепленной частью обочины при капитальном ремонте	2. Минимальный риск повреждений при выполнении ремонтных работ. 3. Минимальные требования к специализированным машинам и механизмам. 4. Круглогодичная доступность для обслуживания и масштабирования сети ввиду наличия колодцев в обочине. 5. Максимальная прямолинейность трассы и минимальное число колодцев. 6. Минимальный объем земляных работ. 7. Возможность внедрения новых сервисов ИТС (акустический и геотехнический мониторинг дорожных сооружений).	2. Риск повреждения при серьезных деформациях дорожной конструкции (дорожной одежды, земляного полотна) и разрушении автодороги.
3. В полосе отвода за пределами земляного полотна при новом строительстве	1. Минимизация риска повреждения в процессе выполнения работ по ремонту и содержанию автодороги. 2. Отсутствие риска повреждения при серьезных деформациях конструкции (дорожной одежды, земляного полотна) и разрушении автодороги – кабельная канализация в большей части останется цела.	1. Невозможность эксплуатации без ежегодной прочистки и откачки воды из колодцев, так как канализация находится в грунте, где отсутствует дренаж. 2. Крайне затрудненный доступ к ЛКС зимой и в межсезонье. 3. Максимальный риск повреждения третьими лицами и техникой при проведении земляных работ. 4. Максимальный риск повреждения грызунами оптических кабелей. 5. Высокий риск повреждения при капитальном ремонте автодороги, так как в полосе отвода перемещается спецтехника и складированы материалы. 6. Требуется увеличение ширины полосы отвода и изъятие новых земельных участков. 7. Наличие объектов придорожного сервиса и других преград в полосе отвода, что мешает строительству и нарушает прямолинейность трассы.

где приводятся данные по каждому из вариантов, в отдельных случаях к микротрубочной кабельной канализации применено сравнение с обычным кабелем ВОЛС, что недопустимо.

Сутью микротрубочной технологии является возможность многократного масштабирования сети, прокладки и замены оптических кабелей без проведения земляных работ, учитывая защищенность ВОЛС от погодных условий и физических повреждений, что невозможно в случае применения

одного отдельного подвешенного кабеля связи.

Изучив таблицу, специалисты компании «СМАРТС» привели фактические (подтвержденные опытом) данные по каждому из вариантов.

**В части расчета затрат на строительство и содержание ЛКС ТМК необходима корректировка.**

При расчете затрат на техническую эксплуатацию и капитальный ремонт ЛКС ТМК авторы

статьи «Технико-экономическое сравнение вариантов размещения ЛКС ТМС вдоль автомобильных дорог» (№ 114 «ДД») ориентировались на нормативную документацию 1996 года, разработанную в первую очередь для медных кабелей связи местных сетей и не имеющую отношения к современным технологиям построения волоконно-оптических линий связи на базе микротрубочной кабельной канализации.

Сравним расчет затрат, согласно оценочным данным «РОСДОРНИИ»

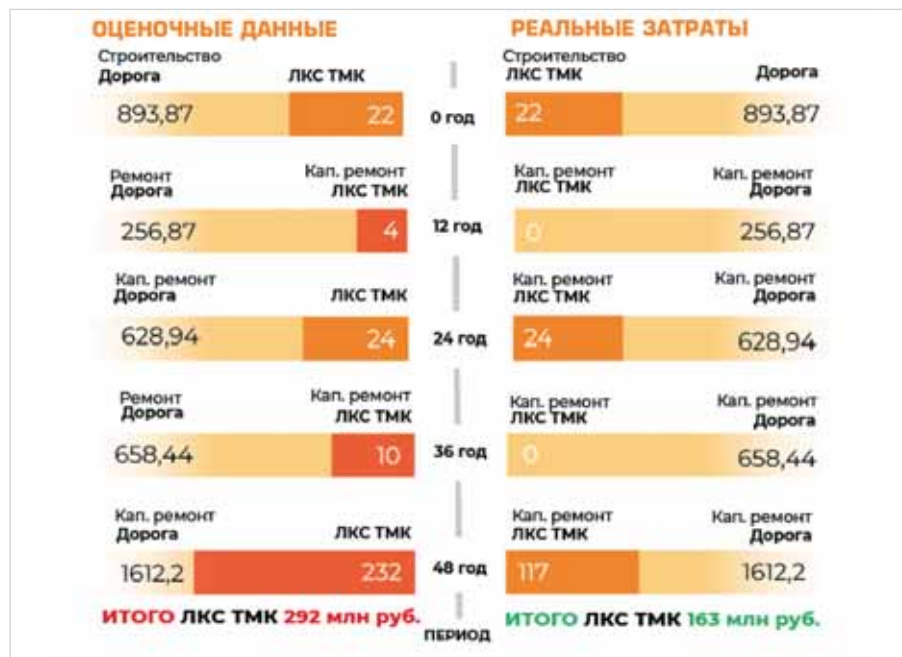
и уточненным данным компании «СМАРТС» (реальные затраты).

Из сравнения диаграмм по первому и второму вариантам видно, что затраты на капитальный ремонт ЛКС учтены неверно (не требуется ремонт каждые 12 лет при размещении в земляном полотне или конструктивных элементах автодороги). Такие работы должны выполняться один раз в 50 лет (нормативный срок службы пакетов микротрубок), за исключением случаев капитального ремонта или реконструкции дорог (один раз в 24 года).

Также ни по одному из приведенных выше вариантов не потребуются вынос и переустройство ЛКС ТМК при выполнении ремонта автодороги (один раз в 12 лет), поскольку пакеты микротрубок, как правило, прокладываются в слоях основания дорожной одежды.

Остается неясным принятое в статье допущение, что через 48(50) лет стоимость реконструкции ЛКС ТМК по первому и второму вариантам увеличивается в 10 раз (по отношению к стоимости первоначального строительства), а при прокладке в полосе отвода по третьему варианту – только в 5 раз, тогда как стоимость самой дороги увеличилась в 2 раза.

В третьем варианте, согласно оценочным данным, предлагается прокладывать ЛКС в грунте в полосе отвода автомобильной дороги. Получается, что замена стандартных полиэтиленовых труб на пакеты микротрубок при прокладке в грунте выдается за технологию ЛКС ТМК с ее преимуществами, хотя после такой замены сохраняются все недостатки кабельной канализации городского типа. Последняя, в соответствии с нормативами, требует капремонта один раз в 12 лет (выправка каналов при осадке, разрушении стыков и соединительных муфт между каналами, откачка воды и очищение заиленных колодцев, восстановление герметизации колодцев, замена разрушенных колодцев, выправка люков и горловин, пере-



Вариант 1. Прокладка ЛКС ТМС в земляном полотне при строительстве автомобильных дорог, млн руб. на 10 км



Вариант 2. Прокладка ЛКС ТМС в обочине при капитальном ремонте автомобильных дорог, млн руб. на 10 км

монтаж оптических муфт в местах замены кабельных колодцев). Сюда же следует отнести устранение аварий по вине третьих лиц. Для капитального ремонта такого ЛКС может потребоваться разработка проектно-сметной документации и согласование земляных работ.

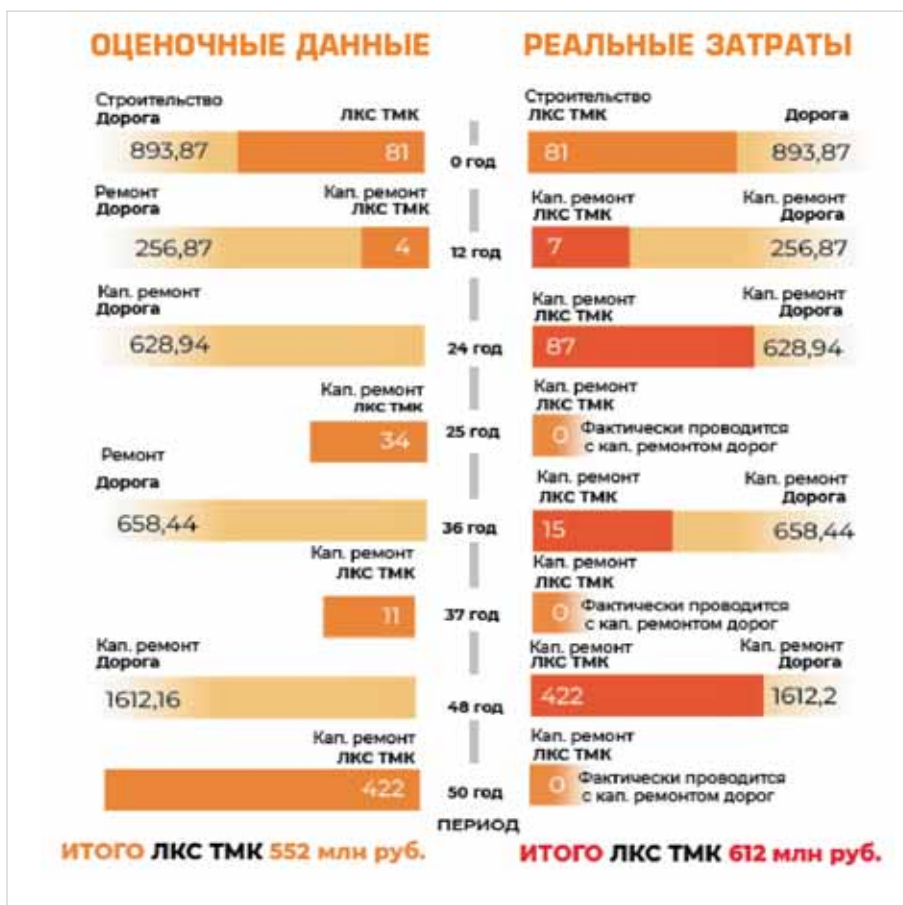
По варианту 3 в указанной выше статье есть некорректное предположение, что капитальный ремонт автодороги не затронет

ЛКС в полосе отвода. Однако на практике часть работ выполняется и в прилегающей полосе: речь идет о планировке грунта, вырубке насаждений, перемещении тяжелой техники, складировании строительных материалов и прочем. Затраты будут сравнимы со стоимостью нового строительства, поэтому (по аналогии с первым и вторым вариантом) они придутся на 24-й и 48-й годы эксплуатации, а не на 25-й и 50-й годы соответственно.

Ежегодные эксплуатационные затраты на содержание и текущий ремонт ЛКС ТМК и автомобильной дороги по всем трем вариантам в диаграммах (см. «Оценочные данные») приведены одинаковые (рост примерно от 1 млн рублей в год до 50 млн рублей в год за 50 лет эксплуатации). Расчет не учитывает, что эксплуатация ЛКС, размещенного в грунте в полосе отвода, потребует устранения заливания колодцев, постоянной откачки воды из них, борьбы с грызунами и, соответственно, переустановки колодцев и перекладки оптических кабелей. По факту затраты на содержание ЛКС ТМК, размещенной в конструктивных элементах дороги, в 2022 году составили 0,527 млн рублей на 10 км трассы.

Логично ожидать плавный рост до 2,95 млн рублей в год к 50-му году эксплуатации. Расчетные ежегодные затраты на содержание ЛКС, размещенной в полосе отвода, составят 0,904 млн рублей в год с ростом до 5,05 млн рублей в год к 50-му году. При этом по варианту 3 почти полгода доступ к кабельной канализации будет затруднен. Общие затраты на строительство и содержание ЛКС в периоде 50 лет приведены в табл. 3.

Таким образом, опираясь на достаточный опыт профильных компаний по строительству и эксплуатации ЛКС ТМК, можно утверждать, что наибольшую технико-экономическую эффективность имеют варианты размещения ЛКС ТМК в конструк-



Вариант 3. Прокладка ЛКС ТМС на границе полосы отвода при строительстве автомобильных дорог, млн руб. на 10 км

тивных элементах автомобильной дороги:

1 – в земляном полотне при новом строительстве;

2 – в обочине при капитальном ремонте.

Выбор способа прокладки будет зависеть от этапа жизненного цикла автодороги. Стоит отметить, что возможен еще один вариант строительства ЛКС ТМК – в обочине эксплуатируемых дорог. В этом случае технология ничем не отли-

чается от рассмотренного варианта 2, а затраты будут увеличены на стоимость восстановления асфальтобетонного покрытия при размещении пакетов микротрубок в остановочной полосе.

Для подтверждения вышеизложенного компания «СМАРТС» предлагает сотрудничество всем заинтересованным профильным структурам с целью проведения технико-экономического аудита уже построенных участков ЛКС ТМК за последние 3–5 лет.

Табл. 3. Фактические затраты на строительство и содержание ЛКС

Вариант	Затраты, млн руб. на 10 км за 50 лет
1. В рабочем слое земляного полотна при новом строительстве	233,11
2. Под укрепленной частью обочины при капитальном ремонте	339,84
3. В полосе отвода за пределами земляного полотна при новом строительстве	723,56
4. Подвеска на собственных опорах при новом строительстве	Не рассматривается

Т.К. Валеев,  
президент АО «СМАРТС»



**СМАРТС**

443013, Самара  
ул. Дачная, д. 2, корпус 2  
тел.: +7 (846) 231-17-77  
e-mail: [smarts@smarts.ru](mailto:smarts@smarts.ru)  
[www.smarts.ru](http://www.smarts.ru)

# НЕОБХОДИМОСТЬ СОКРАЩЕНИЯ СРОКОВ ПОДБОРА СОСТАВОВ ГРУНТОВ, УКРЕПЛЕННЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИМИ ВЯЖУЩИМИ

В представленной статье рассматривается вопрос сокращения сроков подбора составов грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими и применяемых в конструктивных слоях дорожной одежды автомобильных дорог. Речь также идет о необходимости оптимизации традиционных методик, используемых при подборе составов, особенно при ограниченных сроках дорожно-строительного сезона.

В настоящее время одним из приоритетных направлений сферы дорожного хозяйства является развитие транспортной инфраструктуры и приведение дорожной сети в нормативное состояние [1, 2]. В связи с этим нельзя не обратить внимания на перспективный и эффективный метод строительства конструктивных слоев дорожных одежд посредством укрепления местных грунтов неорганическими вяжущими материалами [3–6]. При этом следует добавить, что нередко местные грунты бывают непригодными для использования при строительстве автомобильных дорог, а доставка инертных материалов, например качественного щебня, к месту производства работ приводит к заметному удорожанию.

Мировой и отечественный опыт применения технологии укрепления грунтов показал ряд значительных преимуществ по сравнению с различными аналогами. Эффективность данной технологии обусловлена улучшением физико-механических свойств местных грунтов, снижением влажности верхней части земляного полотна за счет монолитности слоя и практически полного отсутствия поступления влаги через слои дорожной одежды основания, даже в районах с неблагоприятными природными и гидрогеологическими условиями.

Помимо этого, при использовании укрепленных грунтов наблюдается хорошая распределяющая способ-

ность, обеспечивается длительная ровность покрытия, особенно при интенсивном морозном пучении грунтов земляного полотна, а также предотвращается смешение материала основания с материалами других конструктивных слоев [7–11]. Наряду с улучшением и увеличением эксплуатационных свойств конструкции дорожной одежды наблюдается снижение стоимости строительства.

В настоящее время применение грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими, регламентируется рядом нормативно-технических документов:

- ГОСТ 23558 «Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия»;

- ГОСТ Р 70452 «Дороги автомобильные общего пользования. Грунты стабилизированные и укрепленные неорганическими вяжущими. Общие технические условия»;

- ГОСТ Р 70455 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные, обработанные неорганическими вяжущими. Общие технические условия».

Рассмотрим данные нормативно-технические документы в части сроков подбора составов.

Согласно п. 6.1 ГОСТ 23558, проектные сроки определения физико-механических свойств

укрепленного грунта составляют 28 суток для вяжущих I вида (портландцемент, шлакопортландцемент и другие виды цемента), 90 суток для вяжущих III вида (комплексные минеральные вяжущие) и 180 суток для вяжущих II вида (молотые высокоактивные и активные шлаки, бокситовые и нефелиновые шламы, золы-уноса).

Согласно п. 4.1.1 ГОСТ Р 70452, проектный срок набора прочности составляет 28 суток, в случае применения медленноотвердеющих комплексных минеральных вяжущих – 56 суток.

Согласно п. 4.1 ГОСТ Р 70455, проектный возраст образцов щебеночно-песчано-гравийной смеси, обработанной неорганическими вяжущими, составляет также 28 суток и 56 суток соответственно.

Несмотря на то, что вновь вступившие в силу нормативно-технические документы значительно снижают сроки подбора, проведение лабораторных испытаний и подбора составов остаются трудоемкими и продолжительными во времени. Это затрудняет повсеместное применение технологии укрепления грунтов неорганическими вяжущими и приводит к необходимости поиска новых, более эффективных решений.

Для сокращения сроков подбора составов и снижения трудоемкости рассматриваются несколько методов:

- метод подбора укрепленных грунтов с применением СВЧ-излучения, который позволяет определять прочностные характеристики в возрасте менее 1 суток;

- метод подбора укрепленных грунтов с применением программного обеспечения для

## УСКОРЕННЫЙ ПОДБОР СОСТАВОВ. СВЧ-излучение

Наименование грунта	Вяжущее	Содержание вяжущего, %	Предел прочности на сжатие после обработки образцов СВЧ-излучением, МПа	Предел прочности на сжатие в возрасте 28 сут.
Супесь	Известково-зольное	10	1,47	1,97
Суглинок	Известково-зольное	20	2,21	2,95
Суглинок	Известь	6	4,06	3,90
Супесь	Цемент	6	3,26	4,76
Песок средней крупности	Цементо-зольное	8	1,70	2,12
Суглинок	Цемент	4	4,69	5,05



прогнозирование качественных характеристик укрепленных грунтов, включающего в себя проектирование нейросети. Последняя позволяет проводить виртуальные эксперименты с выявлением наилучших качественных характеристик.

Данные методы обеспечивают возможность определить оптимальный состав грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими, и их физико-механические характеристики в наиболее короткий срок, что наиболее актуально для дорожно-строительных организаций,

особенно в условиях резко континентального климата и короткого дорожно-строительного сезона.

**К.В. Плюта,**  
главный специалист-эксперт  
дорожного хозяйства ОККР  
ФКУ Упрдор «Прибайкалье»

### Литература

1. Безопасные качественные дороги [Электронный ресурс]. URL: <https://bkdrf.ru/> (дата обращения: 17.04.2023).
2. О Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727294161?marker=65A0IQ> (дата обращения: 14.04.2023).
3. Автомобильные дороги и мосты / Федеральное дорожное агентство министерства транспорта Российской Федерации; Федеральное государственное унитарное предприятие «ИНФОРМАВТОДОР». М., 2007. Вып. 3: Строительство конструктивных слоев дорожных одежд из грунтов, укрепленных вяжущими материалами: обзор. инф. 66 с.
4. Путилин Е.И. Размельчение глинистых грунтов и влияние агрегатного состава на физико-механические свойства этих грунтов, укрепленных вяжущими материалами. М.: Союздорнии, 1968. Вып. 25.
5. Безрук В.М. Укрепленные грунты. (Свойства и применение в дорожном и аэродромном строительстве) / В.М. Безрук, И.Л. Гурычков, Т.М. Луканина, Р.А. Агапова. М.: Транспорт, 1982. 231 с.
6. Бабаскин Ю.Г. Дорожное грунтоведение и механика земляного полотна: учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Автомобильные дороги», «Мосты, транспортные тоннели и метрополитены». М.: ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2013. 461 с.
7. Бедрин Е.А. Развитие технологии укрепления грунтов // Развитие дорожно-транспортного комплекса и строительной инфраструктуры на основе рационального природопользования: материалы VI Всероссийской науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Омск: СибАДИ, 2011. Кн. 1. С. 13–18.
8. Стабилизация дорожного покрытия переходного типа на автомобильной дороге «Няндом-Шестиозерский» в Няндомском районе Архангельской области [Электронный ресурс]. URL: [http://ador.ru/data/files/docs/innovations\\_05.pdf](http://ador.ru/data/files/docs/innovations_05.pdf) (дата обращения: 10.04.2023).
9. Безрук В.М. Укрепление грунтов в дорожном и аэродромном строительстве. М.: Транспорт, 1971. 246 с.
10. Любимова Т.Ю. О процессах структурообразования в грунтах, укрепленных цементом // Труды совещаний по теоретическим основам технической мелиорации грунтов: сб. ст. М.: МГУ, 1961. URL: [http://www.znaytovar.ru/gost/2/Obzornaya\\_informaciyaAvtomobil11.html](http://www.znaytovar.ru/gost/2/Obzornaya_informaciyaAvtomobil11.html) (дата обращения: 12.04.2023).
11. Лофлер М. Получение неорганического вяжущего на основе отходов промышленного производства / М. Лофлер, К.В. Плюта, Н.А. Слободчикова // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость: научный журнал. Иркутск: изд-во ИрГТУ, 2017. Т. 7. № 2. С. 62–67.

# МЕЖЛАБОРАТОРНЫЕ СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ – ВКЛАД ВО ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ МЕТОДИК

Нормирование параметров дорожно-строительных материалов – трудоемкий процесс, требующий накопления большой статистической базы и ее аналитики. Получить объективную оценку свойств материалов и одновременно информативный массив данных возможно путем межлабораторных сравнительных испытаний.

В мировой практике межлабораторные сравнительные испытания (далее – МСИ) широко используются как инструмент для проверки квалификации и демонстрации компетенции измерительных и испытательных лабораторий. Так, в Канаде, Бразилии и других странах регулярно осуществляются межлабораторные испытания дорожного битума и асфальтобетонных смесей на основании методик ISO 5725, ASTM E 691. Они проводятся на добровольной основе, но заинтересованные в эксперименте организации принимают в них активное участие, так как данные МСИ позволяют объективно оценить возможности лаборатории со стороны. К тому же на их основании формируется рейтинг испытательных лабораторий.

В нашей стране до недавнего времени на регулярной основе МСИ проводились в различных

сферах: медицина, химическая и пищевая отрасли.

Начиная с 2018 года Федеральное дорожное агентство (в лице ФГБУ «Росдортехнология») и с 2019 года Государственная компания «Российские автомобильные дороги» (в лице ООО «Автодор-Инжиниринг») начали свой путь по регулярному проведению межлабораторных сравнительных испытаний в сфере дорожного хозяйства.

В рамках Плана мероприятий Госкомпании «Автодор» по внедрению системы объемно-функционального проектирования асфальтобетонных смесей предусмотрено ежегодное проведение МСИ дорожно-строительных материалов. Главная задача – оценка однородности результатов испытаний, полученных в различных лабораториях, а в случае наличия

сверхнормативных отклонений – анализ причин и устранение недостатков. Участие в МСИ позволяет сопоставить данные, полученные лабораториями по одной методике, и получить независимую оценку качества результатов испытаний внешней организацией, отслеживать изменения результатов и анализировать причины отклонений.

Обширная география МСИ говорит о высокой заинтересованности в них организаций: на сегодняшний день в межлабораторных сравнительных испытаниях приняли участие более 40 лабораторий от Санкт-Петербурга до Краснодара, от Смоленска до Якутии.

Стоит отметить, что организация и проведение МСИ – это достаточно трудоемкий процесс ввиду:

1. Большого объема пробоподготовки: только на один сезон МСИ уходит более 4 т асфальтобетонной смеси, 120 кг битумного вяжущего, 90 кубов бетона, 400 кв. м геосинтетического материала.
2. Определения поставщика материалов.
3. Финансовых и временных затрат.





Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

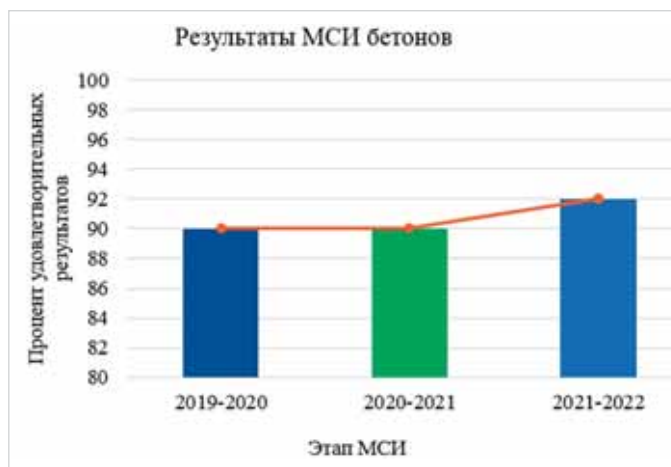


Рис. 4

Основными направлениями для проведения МСИ «Автомобиль-Инжиниринг» были выбраны:

- асфальтобетонные смеси (в том числе эксплуатационные характеристики);
- битумные вяжущие (модифицированные и немодифицированные);
- геосинтетические материалы (в том числе георешетки);
- бетон.

Мы ежегодно стараемся внести изменения в методику проведения и оценки результатов МСИ. Так, в сезоне 2021–2022 совместно с группой компаний «УралНИИ-Стром» был опробован новый формат проведения с использованием современного электронного интерфейса. Это позволило участникам заносить результаты измерений в электронный протокол, при этом расчетные значения формировались автоматически.

Предполагалось, что нововведение позволит объективно оценить

влияние человеческого фактора на результаты лабораторных испытаний путем объективного сравнения электронных и бумажных протоколов (автоматизированных и ручных расчетов показателей).

На рис. 1–4 представлены результаты МСИ за все периоды проведения.

Исходя из приведенных диаграмм, нужно отметить высокую долю удовлетворительных результатов, составившую более 90%, что говорит об ответственном и высокопрофессиональном подходе участников. Также можно увидеть некоторый спад общего процента удовлетворительных результатов в сезоне 2021–2022. Однако это можно объяснить достаточно большим количеством вновь привлеченных участников.

Что касается внедрения новых материалов в МСИ, то оно основывается, в том числе, на производственной необходимости.

Например, мы столкнулись с ситуацией, когда три испытательные лаборатории выдали три абсолютно несопоставимых результата испытаний щебеночно-песчаной смеси. Заметим, что на тот момент отбор производился в разное время и разными людьми. Комиссионный повторный отбор в присутствии представителей всех трех лабораторий не принес положительных результатов! При анализе протоколов испытаний материалов мы снова получили различные значения как по зерновому составу, так и по физико-механическим свойствам.

Эта ситуация побудила нас включить в сезон МСИ 2021–2022 программу испытаний ЩПС, так как нам стало интересно, какой результат дадут не три, а 20 лабораторий при условии, что отбор образцов будет осуществлен одной организацией. На рис. 5–6 представлены результаты МСИ щебеночно-песчаной смеси.

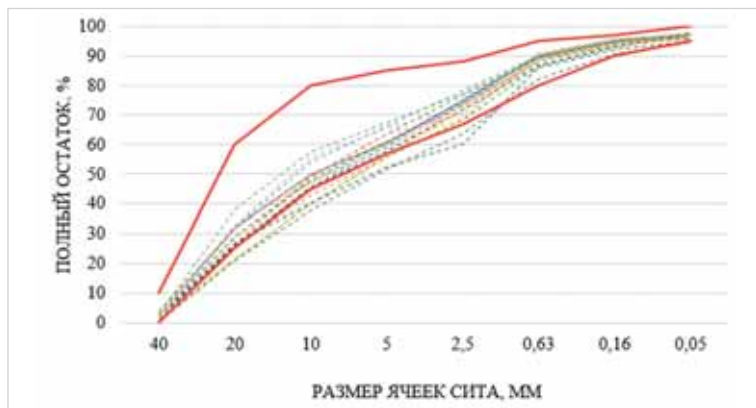


Рис. 5

По результатам МСИ зерновой состав достаточно стабилен, однако фильтрация имела результаты, отличающиеся между собой на порядки.

В МСИ 2023–2024 запланировано снова включить данный материал для аналитики и выяснения причин столь высокого расхождения результатов.

При проведении МСИ за период 2019–2021 годов было испытано более 20 проб по эксплуатационным показателям асфальтобетонных смесей. Если большинство показателей эксплуатационных характеристик демонстрировало сопоставимые результаты, то усталостные характеристики всегда имели разброс.

Методика испытаний по ГОСТ Р 58401.11-2019 «Метод определения усталостной прочности при многократном изгибе» дает возможность самостоятельно прийти к необходимым условиям проведения испытаний в рамках установленных диапазонов.

В 2022 году мы решили акцентировать внимание на эксплуатационных характеристиках асфальтобетонных смесей, и с сентября по ноябрь был проведен внеочередной этап МСИ. Результаты снова подтвердили ранее обозначенные расхождения по усталостным показателям.

Несмотря на определенные исходные параметры для проведения испытаний, наблюдается высокая неоднородность результатов.

По нашему мнению, возможной причиной является отсутствие условий пробоподготовки образцов. В то же время на результат могли повлиять объемные характеристики: разное количество воздушных пустот в образцах могло повлечь за собой качественное изменение результата испытаний. Ввиду этого было принято решение провести дополнительные испытания образцов-балок, которые были изготовлены в одной лаборатории, на одном оборудовании и имели идентичные объемные показатели. На текущий момент производится аналитика полученных данных.

Накопление статистических данных, на наш взгляд, является важным аспектом для выбора оптимальных технических решений в силу того, что проведенного объема испытаний для аналитики и дальнейшего нормирования параметров недостаточно.

27 декабря 2022 года состоялось заседание научно-технического совета Госкомпании «Автодор», на котором представитель ООО «Автодор-Инжиниринг» доложил о полученных результатах определения эксплуатационных характеристик, а также озвучил предложения по набору статистических данных.

Члены НТС выразили общее мнение о необходимости и важности развития данного направления для повышения качества автомобильных дорог. В соответствии с этим нами разработана Дорожная карта проведения долгосрочных исследований, которая включает в

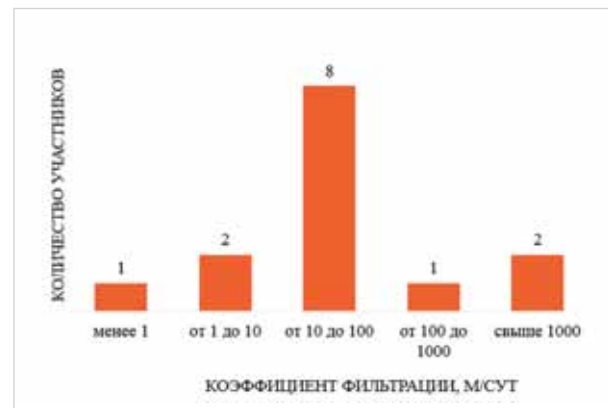


Рис. 6

себя методики и условия проведения испытаний. Предполагается, что в данной программе будут задействованы все ведущие организации отрасли, что позволит прийти к общему пути проведения испытаний и интерпретации результатов.

Здесь необходимо отметить, что одним из этапов Дорожной карты являются внеочередные МСИ эксплуатационных характеристик асфальтобетонных смесей.

*Уважаемые коллеги, приглашаем всех к участию в основном этапе МСИ 2023–2024 и внеочередному этапу МСИ асфальтобетонных смесей по эксплуатационным характеристикам.*

*Даты проведения: МСИ 2023–2024 – осень 2023 года; МСИ по эксплуатационным характеристикам – апрель – июнь 2023 года.*

*Актуальная информация по предстоящим межлабораторным сравнительным испытаниям будет отражена на официальном сайте ООО «Автодор-Инжиниринг» <https://avtdor-eng.ru/>.*

**К.В. Могильный,**  
генеральный директор  
ООО «Автодор-Инжиниринг»;  
**К.А. Кузин,**  
начальник управления  
лабораторного контроля  
ООО «Автодор-Инжиниринг»;  
**К.А. Селезнев,**  
главный специалист отдела  
лабораторного контроля  
управления лабораторного  
контроля  
ООО «Автодор-Инжиниринг»



# ВЫПУСКАЕТСЯ В РОССИИ!

Особая роль среди компаний-производителей, деятельность которых ориентирована на отечественный дорожно-строительный рынок, отведена ООО «Спецпром 1». Более 20 лет это предприятие занимается разработкой и выпуском изделий для защиты инженерных и транспортных сооружений от негативного воздействия воды.

К инновационным решениям, широко востребованным в дорожном и мостовом строительстве, от-

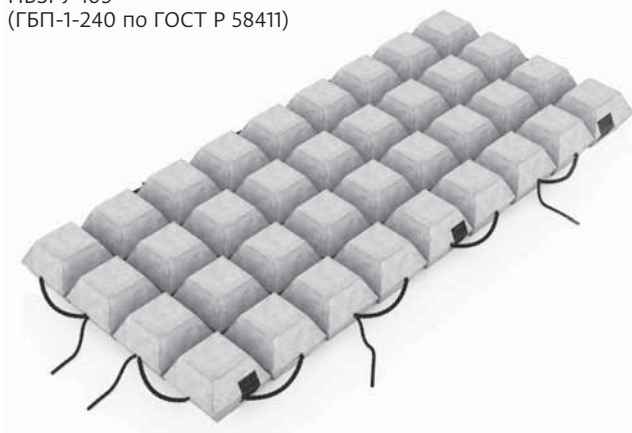
носятся гибкие бетонные плиты ПБЗГУ. Они изготовлены из отечественных материалов по собственным технологиям компании «Спецпром 1» в полном соответствии с ГОСТ Р 58411-2019.

Эти изделия предназначены для создания гибких противозерозионных покрытий, которые устраивают с целью защиты инженерных и транспортных сооружений, расположенных вблизи поверхностных водных объектов.

При формировании таких покрытий используются специально встроенные в ПБЗГУ узлы крепления, включающие в себя металлические закладные детали (не менее 6 в одной плите), монолитные монтажные канаты (не менее 8) и угловые соединительные петли (не менее 4). Монтаж гибких бетонных плит регламентируется СП 80.13330.2016 «Гидротехнические сооружения речные».



ПБЗГУ-105  
(ГБП-1-240 по ГОСТ Р 58411)



## Преимущества ПБЗГУ:

- обеспечение высокого уровня противозерозионной защиты;
- экономия материалов и времени, затрачиваемых на монтаж единой конструкции;
- экологичность;
- эстетичный вид;
- длительный срок службы (до 100 лет).

География поставок продукции «Спецпром 1», имеющего более 20 действующих производств, охватывает округа Российской Федерации от Калининграда до Дальнего Востока.

*От редакции: подробнее о продукции российского разработчика и производителя ООО «Спецстрой 1» мы расскажем в следующих номерах «ДД».*



# НЕОРГАНИЧЕСКОЕ ВЯЖУЩЕЕ ДЛЯ УСТРОЙСТВА СЛОЕВ ОСНОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

В связи переходом на новые межремонтные сроки по капитальному строительству автомобильных дорог возникла необходимость создания жестких конструкций с использованием неорганического вяжущего, в частности, портландцемента.

К портландцементу для дорожного строительства предъявляют ряд специальных требований. Согласно требованиям ГОСТ 55224-2020 «Цементы для транспортного строительства. Технические условия» и ГОСТ 33174-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Цемент. Технические требования», количество трехкальцевого алюмината не должно превышать 7%, а щелочных оксидов  $R_2O$  в пересчете на оксид натрия – не более 0,8%.

При этом композиционные материалы, применяемые в дорожных конструкциях, участвуют в сложных физико-химических процессах в ходе эксплуатации. Портландцемент является материалом, свойства которого зависят от многих факторов, начиная от технологических и сырьевых особенностей его получения, заканчивая условиями формирования его структуры на стадии набора прочности и последующей эксплуатации. Производственный процесс получения данного вида вяжущего не предполагает возможности быстрой адаптации его физико-химических показателей согласно потребностям производителей работ и условиям его применения. Исследования изменения свойств готовых изделий с применением портландцемента в различных условиях носят противоречивый характер, не дают четких ответов, связанных с преждевременным разрушением материалов с его использованием.

Основная причина негативного опыта применения портландцемента в дорожных конструкциях – его коррозионная неустойчивость

для данной области строительства. Именно материалы в составе конструктивных слоев основания дорожных одежд подвержены воздействию наиболее экстремальных погодных явлений (попеременное увлажнение и высушивание, замораживание и оттаивание переувлажненных композитов) в сочетании с высокими транспортными нагрузками статического и динамического воздействия. При этом увлажнение конструкции чаще всего происходит природной водой, включающей достаточно большое количество сульфат- и карбонат-ионов ( $SO_4^{2-}$ ,  $CO_3^{2-}$ ). Кроме того, укрепляемые материалы (природные и техногенные грунты) также могут быть носителями щелочных оксидов, различных видов солей и кислот, которые переходят в раствор при увлажнении конструктивного слоя с их использованием. Дополнительное количество агрессивных химических веществ поступает в слои основания в результате просачивания противогололедных реагентов (хлоридов, ацетатов, карбамидов, нитратов) с поверхности покрытия автомобильных дорог при зимнем содержании [1–5].

В первую очередь портландцемент в материале дорожных конструкций подвержен сульфатной коррозии [6]. Разрушение происходит в результате образования этtringита или/и таумасита в процессе набора прочности или дальнейшей эксплуатации композиционного материала с использованием портландцемента [7]. Важно помнить, что наличие трехкальцевого алюмината ( $C_3A$  – является

одним из основных клинкерных минералов портландцементного клинкера, образующегося при обжиге сырьевой смеси) способствует образованию этtringита (гидросульфаталюминат кальция).

Однако образование первичного гидросульфаталюмината кальция необходимо для снижения реакционной способности трехкальцевого алюмината, который способствует получению неустойчивых гидратов  $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 19H_2O$  и  $2CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 8H_2O$  и формирует рыхлую структуру цементного камня. Опасным является получение вторичного этtringита в композиционном материале, сформировавшем определенную структуру, плотность и прочность. Образование этtringита вызывает увеличение объема образца в результате расширения новообразований гидросульфаталюмината в портландцементе, в котором  $C_3A$  не был связан с гипсом при помолке клинкера [8–10].

Сульфатная коррозия в результате образования таумасита имеет иной механизм возникновения. Таумасит не находится во взаимодействии с трехкальцевым алюминатом и традиционно является следствием сульфатной коррозии при воздействии сульфат-ионов ( $SO_4^{2-}$ ), которые могут находиться в агрессивной воде, увлажняющей конструкцию, или в свободном состоянии в составе цементного камня (гипс, вводимый в состав цементного клинкера при помолке может стать носителем свободных сульфат-ионов). Процесс развивается при отсутствии взаимодействия вносимого гипса с трехкальцевым алюминатом.

Именно по причине возникновения сульфатной коррозии в нормативных документах введено ограничение по количеству трех-

кальциевого алюмината для дорожного цемента. Ограничение количества щелочных оксидов в клинкере связано с тем, что они способны вызывать внутреннюю щелочную коррозию бетона, которая развивается чаще всего на границе заполнителя и цементного камня. Традиционно данный вид коррозии связывают с тем, что в состав бетона входит реакционноспособный аморфный и скрытокристаллический кремнезем [12–15]. Известно, что он может содержаться в различных горных породах – и даже тех, которые относятся к наиболее инертным по отношению к портландцементу. Однако причины разрушения материала в результате щелочной коррозии носят противоречивый характер. Рассмотрим ГОСТ 31108–2020 «Цементы общестроительные. Технические условия»: в состав портландцемента вводят активные минеральные добавки, которые преимущественно состоят из реакционно-способного диоксида кремния – это пуццоланы, микрокремнезем. Также возможно использование золы-уноса и нефелинового шлама, которые могут содержать в своем составе до 2 и 1,2% щелочных оксидов соответственно. Количество активной минеральной добавки в пуццолановом цементе может достигать 55%. При этом пуццолановый цемент позволяет возводить конструкции, работающие в условиях высокой влажности, обладающие высокой устойчивостью к коррозии. Пуццолановая активность связана с наличием в его составе активных кремнезема и глинозема, которые могут полностью связать  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  в цементном камне, образуя ги-

дросиликаты и гидроалюминаты кальция [16].

Существует широкий спектр исследований, показывающий, что введение активных минеральных добавок способствует упрочнению структуры цементного камня за счет создания центров кристаллизации и уплотнения цементной матрицы [17–25].

Многочисленные исследования дают основания предполагать, что активный кремнезем на поверхности заполнителей и наполнителей не способствует щелочной коррозии, а ее возникновение связано с процессами, происходящими в структуре цементного камня и клинкерных минералов.

Можно утверждать, что использование неорганического вяжущего на основе портландцемента в материалах дорожных конструкций имеет малую эффективность с точки зрения увеличения эксплуатационной надежности автомобильных дорог и продления межремонтных сроков. Для решения данной проблемы необходимо разрабатывать неорганическое вяжущее со стабильно высокой коррозионной стойкостью при работе в различных условиях.

Одним из направлений в данном решении вопроса является создание и использование шлакощелочных вяжущих. Активные исследования данного вида вяжущего начали проводить с 1973 года. Получен достаточно большой опыт его использования в промышленном и гражданском строительстве.

Впервые гранулированный шлак был применен в качестве добавки при производстве цемента в Германии в 1892 году. Шлак поглощает гидроксид-ионы, вследствие чего понижает или исключает опасное расширение бетона. Однако шлаковое вяжущее без активизирующих добавок имеет длительный набор прочности, а его реакционная способность определяется наличием аморфной (стекловидной) фазы. Большинство шлаков, находящихся в отвалах, не представляют интерес, так как содержат малоактивную кристаллическую фазу. С целью повышения его активности применяют щелочные активаторы, в результате чего вяжущее называют шлакощелочным (ШЩВ). ШЩВ, по сравнению с портландцементными, способно твердеть как при невысоких положительных (+5...0°C), так и при отрицательных температурах (-5...-15°C), обладает низким тепловыделением при твердении.

Однако такое применение не получило широкого распространения ввиду использования концентрированных щелочных растворов (от 5 до 15% и выше), которые являются достаточно едкими для технологического оборудования и самого человека.

Цель проводимой научно-исследовательской работы – изучение возможности активации малоактивного шлака нещелочными компонентами. Задача исследования заключалась в разработке специальных добавок, способствующих активации малоактивного молотого доменного шлака, который

Табл. 1. Фазовый состав молотого шлака ПАО «НЛМК» различных партий

Номер партии	Массовая доля аморфной фазы (BFS_amorphous) (%)	Кварц (Quartz) (%)	Кальцит (Calcite) (%)	Мервинит (Merwinite) (%)	Мелилит (Melilite) (%)	Бредингит (Bredigite) (%)
1	31,63	0,72	40,71	16,34	2	8,6
2	27,92	0,04	41,3	17,52	2,2	11,02
3	33,63	0,09	39,34	16,34	2	8,6
4	36,42	0,12	39,94	17,01	1,61	4,9
5	29,07	1,01	30,26	38,62	0,38	0,66



Рис. 1. Исследуемые образцы-кубики размером 2×2 см, приготовленные на основе неорганического вяжущего

Табл. 2. Предел прочности при сжатии образцов, активированных различными добавками, МПа

Номер партии шлака	Исх. мол. шлак	Активация раствором щелочи (гидроксид натрия), конц. %			Добавка		
		5%	10%	20%	А-1	АН-2	К-3
1	19	34	46	51	56	59	59
2	18	32	43	50	56	54	54
3	21	34	44	54	57	60	62
4	22	38	47	58	57	60	57
5	23	38	51	60	64	56	57

Примечание: предел прочности при сжатии образцов с использованием портландцемента класса ЦЕМ I 42,5Н нормированного состава по ГОСТ 33174-2014 составил 105 МПа.

может эффективно использоваться при укреплении асфальтогранулобетонных смесей и грунтов. Исследования проводились в течение двух лет с использованием медленно охлажденного отвального шлака с небольшим содержанием стекловидной фазы и высоким количеством продуктов кристаллизации. Количество аморфной фазы в шлаках не превышало 35%. Шлак является высокоосновным ( $M_o \geq 2$ ) и низкоактивным ( $M_a = 0,14$ ). Фазовый состав используемого шлака представлен в табл. 1.

Эффективность добавок определяли по изменению предела прочности при сжатии на образцах-кубиках 2×2 см (рис. 1), затворенных водой после 28 суток набора прочности в камере нормального твердения. Прочность образцов на активированном шлаке сравнивали с образцами шлакового вяжущего без добавок, а также в присутствии едкой щелочи (гидроксида натрия) при различной концентрации. Также для сравнения использовали образцы, полученные на портландцементе класса ЦЕМ I 42,5Н нормированного состава по ГОСТ 33174-2014.

Использование нещелочных добавок позволило добиться повышения прочности в 2,5–3 раза, что несколько выше, чем при использовании раствора едкой щелочи

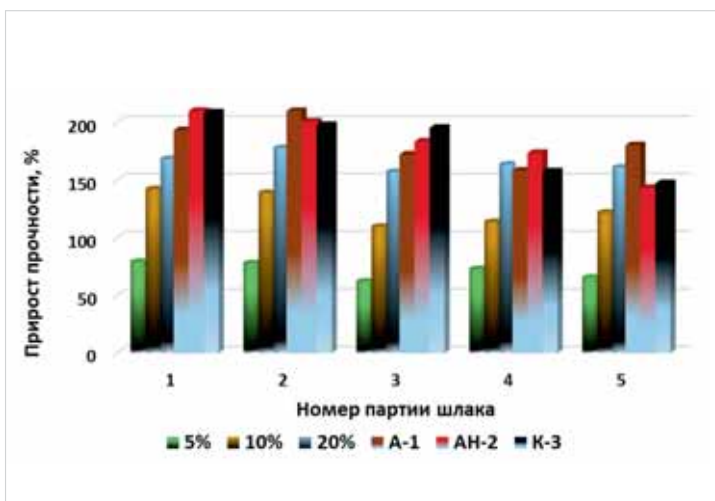


Рис. 2. Прирост предела прочности при сжатии образцов шлакового вяжущего при введении различных активаторов (гидроксида натрия) при различной концентрации: 5, 10 и 20%; добавок: А-1, АН-2 и К-3)

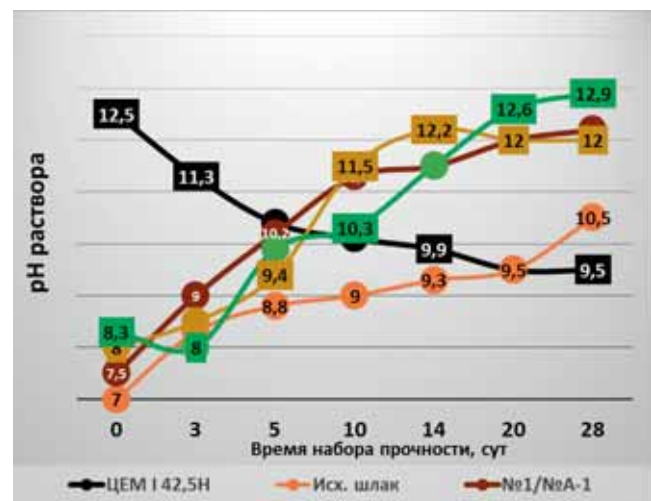


Рис. 3. Оценка рН среды образцов (№ 1/№ А-1: номер партии шлака/номер добавки)

в количестве 20% (табл. 2, рис. 2). Прочность образцов цементного камня составляла 105 МПа.

Оценка pH среды образцов (рис. 3), которые помещали в воду в возрасте 28 суток, показывает, что используемые химические добавки увеличивают щелочную среду в процессе набора прочности шлакового вяжущего. Из графика видно, что портландцемент имеет максимальный pH контактной среды в течение первых трех суток набора прочности, который снижается до значения, равного 9, через 10 суток твердения. Вяжущее на основе шлака демонстрирует рост pH водной среды в процессе набора прочности, в частности, после 10 суток. Постепенный рост щелочной активности водной среды образцов модифицированного шлакового вяжущего исследуемых составов свидетельствует о том, что разработанные активаторы не способны оказать отрицательное влияние на дорожно-строительную технику в процессе устройства конструктивных слоев дорожной одежды.

Исследование изменения прочности образцов при воздействии агрессивной среды проводили при воздействии трех различных агрессивных сред: 5% раствора сульфата натрия, хлористого натрия и гидроксида натрия (щелочи). Оценку проводили по потере прочности при сжатии аналогичных образцов кубиков вяжущего после 28 суток набора прочности и выдерживания в соответствующей среде 7, 14 и 28 суток (рис. 4). Установлено, что все составы шлака, активированного нещелочными добавками разработанных составов, демонстрируют значительно меньшую потерю прочности по сравнению с портландцементным камнем. Так, падение прочности образцов на активированном шлаке к 28 суткам не превышает 10%, при этом снижение прочности портландцементного камня в растворе гидроксида натрия составило 26%.

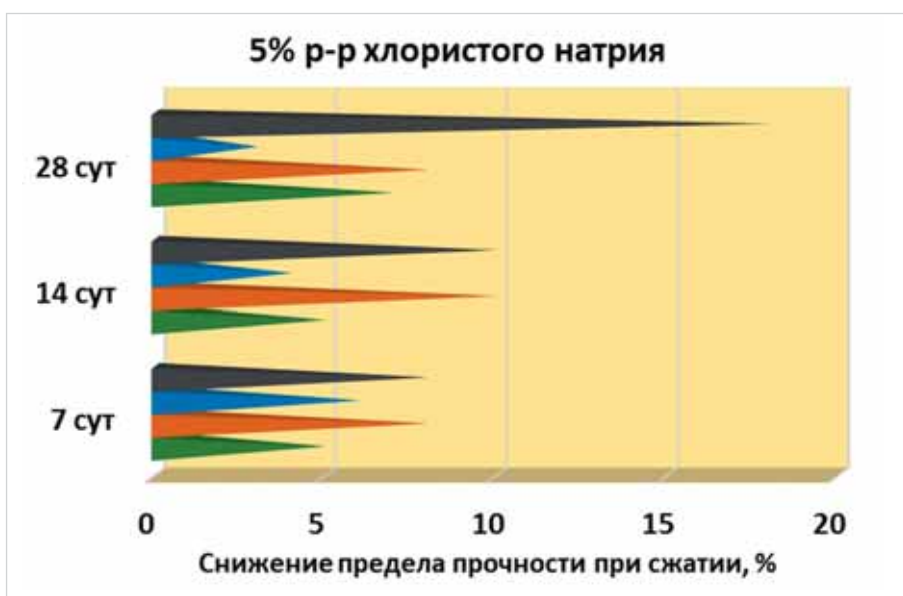
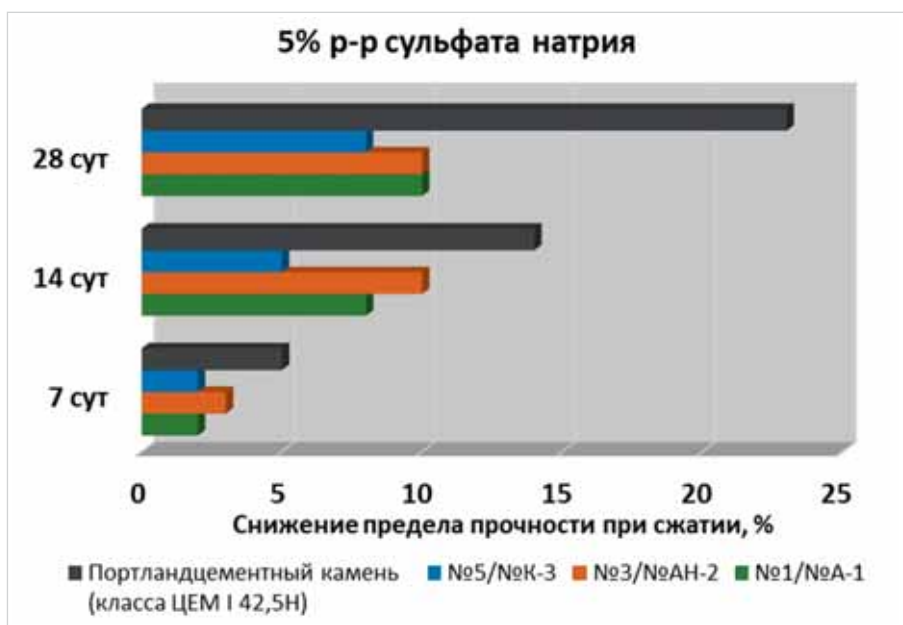
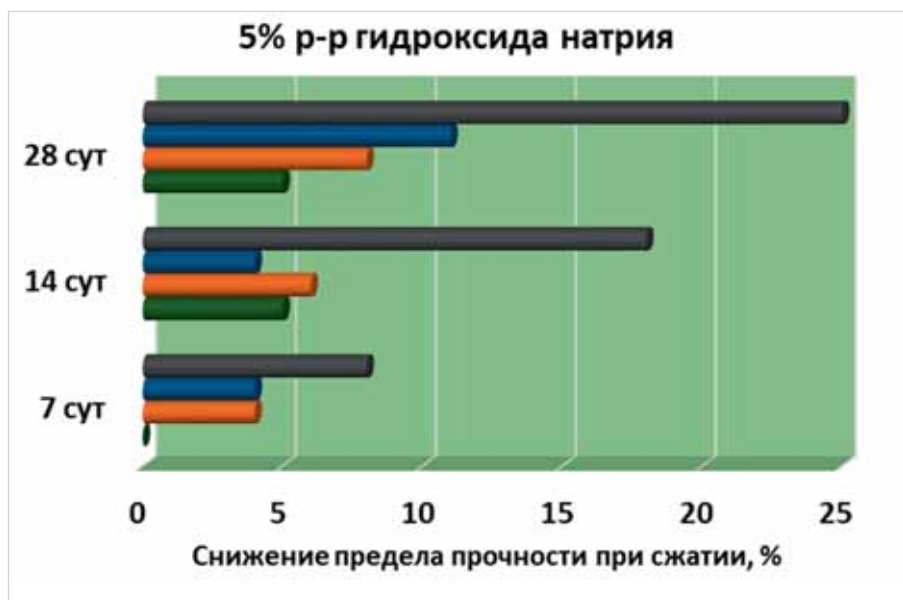


Рис. 4. Исследование изменения прочности образцов при воздействии агрессивной среды

**Выводы**

1. Продление межремонтных сроков капитального строительства автомобильных дорог без существенного увеличения стоимости строительства возможно за счет технологии стабилизации и укрепления конструктивных слоев основания дорожных одежд с использованием неорганических вяжущих.
2. Исследования показывают, что портландцемент как неорганическое вяжущее, используемое в конструктивных слоях дорожных одежд, подвержено сульфатной и щелочной агрессии, что существенно снижает эксплуатацион-

ную надежность композиционного материала с его использованием.

3. Разработаны составы неорганического вяжущего на основе низкоактивного молотого доменного шлака с высокой коррозионной стойкостью. Активация шлака проводилась при введении нещелочных добавок, которые показали более высокую эффективность по сравнению с щелочным активатором на основе едкой щелочи (гидроксида натрия).

4. На сегодняшний день проводятся исследования механизмов структурообразования модифи-

цированного шлака, полученного с использованием нещелочных активаторов.

Таким образом, бесцементное вяжущее на основе активированного шлака разработанных составов является перспективным видом вяжущего для дорожного строительства. Его использование положительно отразится не только на стоимости строительства, но и на жизненном цикле жестких конструктивных слоев основания дорожных одежд.

**А.И. Траутвайн,**  
доцент, БГТУ им. Шухова

## Список литературы

1. Кузнецова И.Н., Ращупкина М.А. Процессы коррозии цементного камня в его структуре // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. 2012. № 2 (24). С. 49–52.
2. Рубецкая Т.В., Любарская Г.В. Скорость коррозии II вида цементного камня, раствора и бетона // Исследования в области защиты бетона и железобетона от коррозии в агрессивных средах. 1984. С. 19–22.
3. Газизова Э.И. Коррозия цементного камня и способы его защиты // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. 2020. С. 124–126.
4. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В. Оценка влияния параметров массопереноса на кинетику и динамику процессов, протекающих при жидкостной коррозии первого вида цементных бетонов // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия «Материалы. Конструкции. Технологии». 2022. № 1 (5). С. 14–22.
5. Гоглев И.Н., Каракотенко-Любимов А.И., Чернова И.В. Особенности процесса коррозии цементных бетонов, осложненного карбонизацией и воздействием хлоридов // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК). 2017. № 2. С. 474–475.
6. Базанов С.М., Федосов С.В. О некоторых проблемах сульфатной коррозии бетона // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2004. № 11. С. 27–30.
7. Рязанова В.А. Особенности сульфатной коррозии бетона в условиях направленного влагопереноса // Башкирский химический журнал. 2016. Т. 23. № 3. С. 45–52.
8. Селяев В.П., Ошкина Л.М., Селяев П.В., Сорокин Е.В. Исследование химической стойкости цементных бетонов с учетом сульфатной коррозии // Региональная архитектура и строительство. 2013. № 1(15). С. 4–11.
9. Рахимбаев Ш.М. Кинетика процессов колыматации при химической коррозии цементных систем // Бетон и железобетон. 2012. № 6. С. 16–17.
10. Луценко А.А., Орлова М.А. Система этрингит-таумасит – новая форма сульфатной коррозии бетона // Aktualnye voprosy khranovogo stroitelstva v sovremennoi Rossii: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Ivanovo, 5-6 maia 2003 g. 2003. С. 216.
11. Федосов С.В., Базанов С.М. Сульфатная коррозия бетона. М.: Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2003. 191 с.
12. Величко А.С. Щелочная коррозия бетона // Традиции и Инновации. 2017. С. 253–253.
13. Изотов В. С. Особенности щелочной коррозии и высолообразования в бетонах на смешанных вяжущих // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2003. № 1. С. 68–69.
14. Кривенко П.В. и др. Щелочно-реакционные заполнители в щелочных бетонах // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. 2010. № 1. С. 81–89.
15. Морозова Н.Н. и др. Проблема щелочной коррозии бетонов в Республике Татарстан и пути ее решения // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2005. № 2 (4). С. 58–63.
16. Дмитриев Н.С., Ларсен О.А., Александрова О.В. Исследование пуццолановой активности активных минеральных добавок различного происхождения // Строительство-2016. 2016. С. 40–43.
17. Ермилова Е.Ю. и др. Коррозионная стойкость композиционного портландцемента с минеральными добавками // Вестник Технологического университета. 2019. Т. 22. № 7. С. 52–55.
18. Сафоров К.Б., Степанова В.Ф., Румянцева В.Е. Повышение коррозионной стойкости цементационных растворов в гидротехническом строительстве // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2019. № 1–2. С. 215–217.
19. Сафоров К.Б., Степанова В.Ф. Регулирование реакционной способности заполнителей и повышение сульфатостойкости бетонов путем совместного применения низкокальциевой золы-уноса и высокоактивного метакаолина // Строительные материалы, 2016. № 5. 70–74.
20. Селяев В.П. и др. Влияние наполнителей на химическое сопротивление цементных композитов водным раствором, содержащим сульфат-ионы // Региональная архитектура и строительство. 2018. № 1. С. 23–31.
21. Смородинова Т.Н., Котванова М.К. Упрочняющие минеральные добавки на основе цеолитовых туфов // Мир современной науки. 2018. № 6. С. 26–32.
22. Хомич В.А., Данилина Е.В. Золы сапропелей как добавки к портландцементу // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2013. Т. 13. № 1. С. 41–44.
23. Лесовик В.С. и др. Классификация активных минеральных добавок для композиционных вяжущих с учетом генезиса // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 3. С. 10–14.
24. Сабирова А.Н. Природные пуццолановые добавки к цементам // Проблемы рационального природопользования и история геологического поиска в Западной Сибири. 2021. С. 128–130.
25. Мечай А.А., Барановская Е.И., Попова М.В. Композиционный портландцемент с использованием минеральных добавок на основе природного сырья // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. 2022. № 2 (259). С. 100–106.



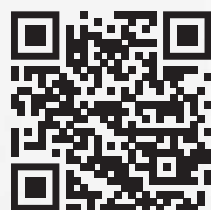
## ВЫПОЛНЯЕМ ИСПЫТАНИЯ А/Б СМЕСЕЙ И АСФАЛЬТОБЕТОНОВ:

- Соответствие российским и иностранным стандартам
- Динамические тесты на приборе AsphaltQube
- Новейшее оборудование производства IPC Global / Controls
- Четкое исполнение методик



## ПРОВОДИМ ОБУЧЕНИЕ:

- Демонстрационный зал оборудования
- Практические курсы по проведению испытаний
- Обучение методикам по новым стандартам



**ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ «ПРО-АСФАЛТ»**

**+7 (495) 221-04-33**

telegram: [bavcorp](#)

[proasphalt.bavcompany.ru](http://proasphalt.bavcompany.ru)







# БИТУМЫ И ПБВ 2023

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

15 ноября 2023  
Москва



 +7 (495) 276-77-88  
 [org@creon-conferences.com](mailto:org@creon-conferences.com)  
 [creon-conferences.com](http://creon-conferences.com)



# Добавки и модификаторы для дорожного строительства

Широкая линейка для всех  
типов битумов, ПБВ  
и каменных материалов



## Адгезионные добавки

ДАД-1, ДАД-К,  
ДАД-КТ



## Добавки для ЦМА

Нанобит-СД,  
Нанобит-СД+АД,  
Нанобит-СД+ТА,  
Нанобит-СД+МБ

info@npfselena.ru  
sales@npfselena.ru  
npfselena.ru

ул. Ржевское шоссе, 25,  
г. Шебекино, Белгородская обл.  
Россия, 309296

+7 (472) 482-34-63

**Тёплый асфальт**  
ДАД-ТА, ДАД-ТА2,  
ДАД-ТА2К

**Модификаторы  
битума**  
Вискодор ПВ-2

**Регенерация  
асфальта**  
Ревобит, Ревобит-ЭКО

**Гидрофобизаторы  
минерального порошка**  
Препарат ГФ-1, ГФ-2, ГФ-3

**Пропитка для дорог**  
Силкоут Р-50, Р-65, РН-75

**Обработка техники**  
Антибит

**Эмульгаторы битума**  
Эмбит-БС, Эмбит-БС2,  
Эмбит-М

**Холодный асфальт**  
Асфакол, Асфакол-К



# ТЕХНИКА ДЛЯ РЕМОНТА И СОДЕРЖАНИЯ ДОРОГ



РАЗМЕТОЧНАЯ МАШИНА  
«СТРЕЛА-ТП»  
ДЛЯ РАЗМЕТКИ  
АВТОМОБИЛЬНЫХ  
ДОРОГ  
ТЕРМОПЛАСТОМ

*Сделано в Саратове*



РАЗМЕТОЧНАЯ МАШИНА  
«СТРЕЛА-У» - УНИВЕРСАЛ



РАЗМЕТОЧНАЯ МАШИНА  
«СТРЕЛА-К» - КРАСКА



КОТЛЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ  
ТЕРМОПЛАСТИКА «ГОРЫНЫЧ»



РУЧНАЯ РАЗМЕТОЧНАЯ  
МАШИНА «СТРЕЛА РТ 40»

- ГАРАНТИЙНОЕ И ПОСТГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
- ОБУЧЕНИЕ ОПЕРАТОРОВ ДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ
- БОЛЕЕ 30 ЛЕТ НА РЫНКЕ
- СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО И СКЛАД ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ



WWW.GROUP-SDT.RU  
САРАТОВ

# ИННОВАЦИОННЫЙ ДРЕНАЖНЫЙ ГЕОКОМПОЗИТ

Морозное пучение – одна из самых больших и болезненных проблем дорожного строительства и эксплуатации в районах с холодным климатом. Дорожные конструкции возводятся на земляном полотне из связного грунта с высоким уровнем верховодки, а весной, как известно, «вместе со снегом сходит и асфальт». Это последствия морозного пучения, ликвидация которых дорого обходится и дорожникам, и автовладельцам.

Компания «Маккаферри» разработала инновационное решение для предотвращения морозного пучения – дренажный геокompозит «Макдрейн Арктик Бланкет».

Для районов с холодным климатом характерен высокий уровень верховодки. Температура в зимний период здесь понижается до  $-50^{\circ}\text{C}$ , дорожные конструкции промерзают на большую глубину. В этих регионах дороги возводятся на земляном полотне из связного грунта. Поскольку верхний слой грунтовых вод находится довольно близко к поверхности, вследствие капиллярного подъема вода проникает в тело насыпи. Когда жидкость в капиллярах замерзает, образуются линзы льда, которые распирают грунт. Это явление и называют морозным пучением. Силы морозного пучения могут поднять дорожное покрытие, а также способствовать нарушению его целостности.

Следующая стадия наступает летом, когда под действием тепла

лед тает. По мере роста температуры окружающей среды грунт начинает оттаивать в верхней части насыпи, вода проникает в нижние слои. Но эта вода не может быстро дренировать по разрезу, поскольку грунт в нижних слоях остается на некоторое время замороженным. Таким образом, дорожное покрытие теряет поддержку основания, оно разуплотняется, слои основания теряют свою несущую способность, вызывая огромные просадки и разрушения в конструкции дороги. А нагрузка от транспорта в момент, когда верхние слои насыпи ослаблены, ведет к серьезным разрушениям в конструкции дороги.

## При каких условиях возникает морозное пучение?

Для проявления морозного пучения, согласно исследованиям (K.S. Henry, R.D. Holtz), необходимы три условия:

1. Условия замерзания.
2. Грунт, подверженный промерзанию.

3. Поступление воды по фронту замерзания.

Если хотя бы одно из условий отсутствует, морозного пучения не будет. В практике дорожного строительства в холодном климате применяют различные методики исключения хотя бы одного из названных условий, чтобы предотвратить морозное пучение.

Для грунтов, подверженных промерзанию, чтобы избежать разрушений, вызванных описываемым явлением, важно предотвратить начало процесса путем контроля содержания влаги в грунте.

## Способы контроля содержания влаги в грунте

Капиллярное поднятие можно контролировать двумя способами:

1. Устройство непроницаемого барьера, исключающего движение воды в обоих направлениях в грунте.
  - С этой целью укладывают однородный слой щебня толщиной до 0,5 м.
  - Используют капиллярные дренажи, представляющие собой геокompозиты, состоящие в сердцевине из геомата, а по краям – из слоев геотекстиля.



2. Устройство капиллярного разрыва, который предотвращает поднятие воды, но допускает обратное движение воды (в нижние слои).

**MacDrain® Arctic Blanket – дренажный композит для предотвращения капиллярного поднятия и морозного пучения**

Компания «Маккаферри», используя существующие исследования и наработки, посвященные проблеме морозного пучения, разработала инновационный дренажный геокомпозит, который после укладки в основании конструкции дороги обеспечивает капилляропрерывающий слой, предотвращая подъем грунтовых вод. Он предназначен для исключения или значительного ограничения морозного пучения, что предотвращает повреждение дорожного покрытия.

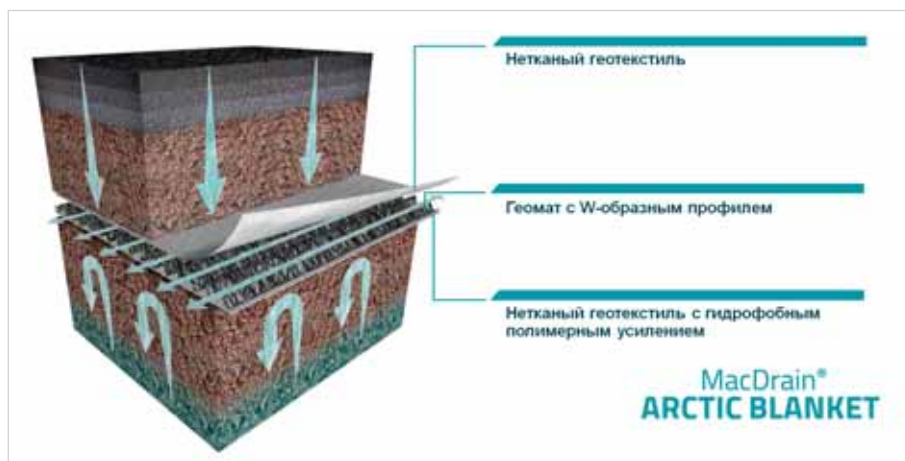
Это возможно благодаря таким свойствам:

- создание капилляропрерывающего слоя;
- быстрый боковой отвод осадков и талых вод;
- высокая стойкость к повреждениям конструкции и к ползучести при сжатии из-за перегруженности тела насыпи.

**Как устроен геокомпозит «Макдрейн Арктик Бланкет»**

Геокомпозит используется для предотвращения морозного пучения, действуя как капилляропрерывающий слой над уровнем грунтовых вод и обеспечивая быстрый боковой отвод осадков и талых вод. Дренажный геокомпозит состоит из трех слоев. Каждый из них выполняет свою функцию:

**Верхний слой – нетканый геотекстиль.** Он выполняет функцию фильтра, который позволяет воде, просачивающейся из грунта, попадать в дренажную сердцевину, усиливая водоотведение по слою геосинтетики, стабилизируя основание. Нетканый геотекстиль соответствует высочайшим стандартам по сопротивлению нагрузкам и фазам сжатия в вышележащих структурах.



**Центральный слой – геомат с W-образным профилем.** Это дренажное ядро, обеспечивающее эффективный дренаж с высоким сопротивлением сжимающим нагрузкам и превосходной водопроницаемостью. W-образный профиль обеспечивает высокую устойчивость к сжимающим нагрузкам (таким образом, он сводит к минимуму ползучесть при сжатии) и высокий расход, что позволяет воде, поступающей сверху и снизу, сливаться в боковые дренажи.

**Нижний слой – нетканый геотекстиль с гидрофобным полимерным покрытием.** Предотвращает капиллярное поднятие в грунтах, при этом позволяет воде проникать в обратном направлении.

**Как «Макдрейн Арктик Бланкет» предотвращает морозное пучение?**

С помощью дренажного геокомпозита капиллярный подъем полностью прекращается за счет незаполненного промежутка дренажного ядра: на самом деле сила

поверхностного натяжения воды недостаточно велика, чтобы преодолеть промежуток в 9–10 мм. Кроме того, нижняя поверхность нетканого геотекстиля является гидрофобной, и для прохождения через нее воде требуется минимальный напор 100 мм. Поскольку капиллярный эффект никогда не может образовывать такого напора, попадание воды в дренажную зону предотвращается. В результате гидрофобный геотекстиль останавливает восходящий поток воды, в то же время оставаясь проницаемым для нисходящего потока. Общий эффект действия этого материала похож на действие одностороннего клапана.

Гидрофобный геотекстиль, расположенный внизу, играет определяющую роль в предотвращении забивания дренажного ядра льдом из-за капиллярного подъема зимой: фактически, если капиллярная вода попадет в дренажное ядро зимой, вода замерзнет и дренажное ядро на всю толщину заполнится льдом; тогда лед соединит верхний и нижний геотек-

стиль, пустое пространство будет заполнено и капиллярный подъем продолжится вверх, образуя линзы льда в насыпи. Возможность соприкосновения верхнего и нижнего геотекстиля также предотвращается высокой относительной толщиной (9–10 мм) сердцевины геомата для предотвращения мерзлотного пучения.

### Независимые испытания геокompозита

Геокompозит был испытан в контролируемых лабораторных условиях компанией «Петромоделинг Лаб» (Москва) на мерзлотное пучение по ГОСТу 28622-2012.

Испытательное устройство подвергает поверхность образцов воздействию воздуха при температуре  $-4^{\circ}\text{C}$ . Нижняя часть их опущена в воду, температура которой поддерживается на уровне  $+2^{\circ}\text{C}$ . Капиллярный подъем в испытываемом грунте вызывает попадание воды в зону промерзания. Внутри образцов образуются ледяные линзы, приводящие к увеличению высоты образцов, которая измеряется с интервалами в течение 96 часов. Максимальное зарегистрированное увеличение высоты образца определяется как его мерзлотное пучение.

Испытание проводилось с использованием двух грунтов, подверженных промерзанию, о которых известно, что они дают сильное мерзлотное пучение. Геокompозит был уложен в двух позициях внутри испытательной камеры на расстоянии 50 мм и 100 мм от верха соответственно.

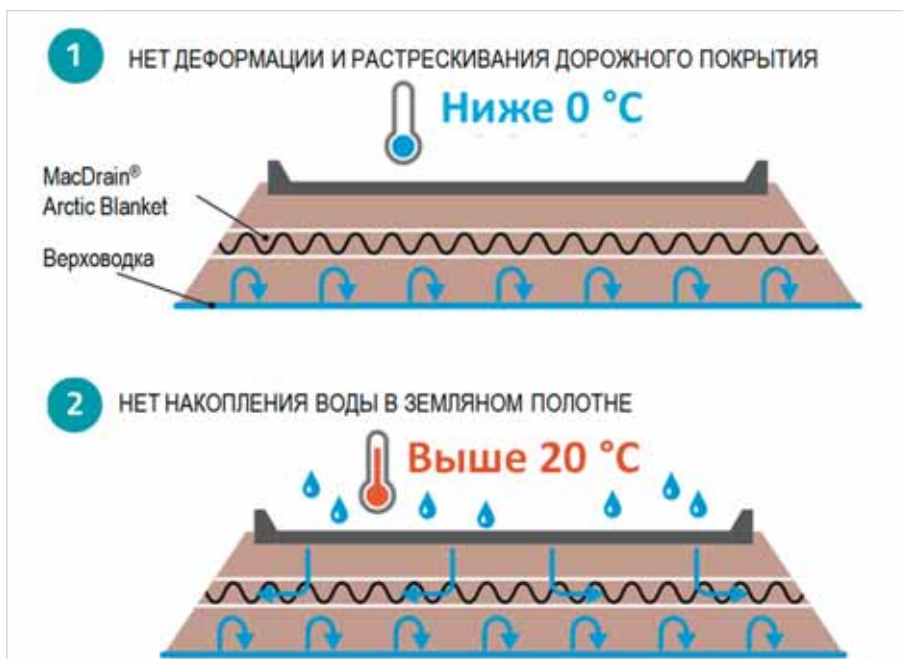


Табл. 1. Результаты испытаний с грунтом при оптимальной влажности

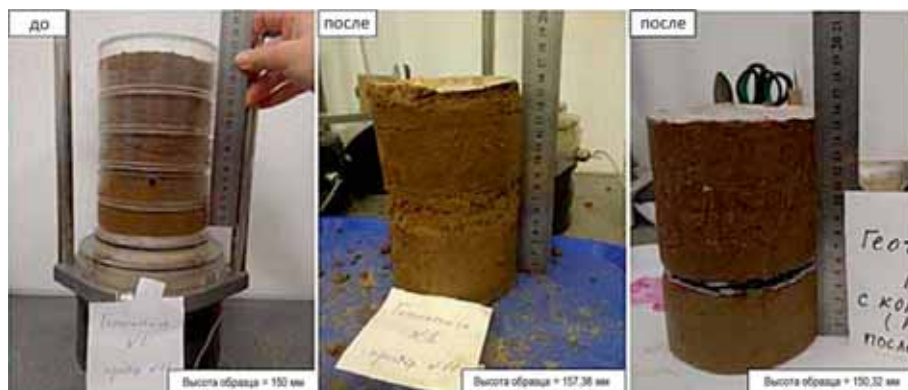
Деформации мерзлотного пучения после 96 часов	Без геокompозита АВ (мм)	С геокompозитом АВ (на 100 мм) (мм)	С геокompозитом АВ (на 50 мм) (мм)
№ 1 Плотный суглинок	7,38	0,23	1,74
№ 2 Слабый суглинок	7,42	0,31	–

Табл. 2. Результаты испытаний с грунтом при влажности > оптимальной

Деформации мерзлотного пучения после 96 часов	Плотность грунта, $(\text{кН}/\text{м}^3)$	Влажность грунта $W$ , %	Без АВ, (мм)	С АВ (на 100 мм), (мм)
№ 1 Плотный суглинок	15,8	25,9	9,47	2,12
№ 2 Слабый суглинок	17,1	23,1	8,54	–

Испытания проводились как при оптимальной влажности для уплотнения, так и при повышенной влажности. Результаты пред-

ставлены в табл. 1 и 2. Результаты показывают, что геомат практически полностью устраняет мерзлотное пучение, при этом укладка дренажного геокompозита на расстоянии 100 мм от верха (то есть ближе к источнику капиллярного поднятия) более эффективна.



Образцы мерзлого грунта, демонстрирующие мерзлотное пучение, без геокompозита и с ним

## MACCAFERRI

ООО «Габиионы Маккаферри СНГ»  
Москва  
ул. Ленинская Слобода, 26  
тел. +7 (495) 108-58-84  
info@maccaferri.ru  
www.maccaferri.ru



Волга-Автодор



А ТЕКСТЕВСКДОРОСТРОЙ



3-10 декабря  
Санкт-Петербург

# КАК СТАТЬ №1 В ПРОИЗВОДСТВЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ?

Узнайте, как выйти на новый уровень качества и оптимизировать свою работу, на научно-практическом семинаре «Шелковый путь 2023»

12+

## Первый в России

Комплекс обучающих сессий объединит специалистов дорожного строительства: руководителей, инженеров, сотрудников лабораторий, технологов и операторов АБЗ на единой площадке

## Уникальная программа

Новые стандарты в области производства асфальтобетонных смесей, контроль качества, современные технологии и оборудование, тренды дорожного строительства

## Теория и практика

Лекции от ведущих спикеров страны и посещение производственных площадок крупнейших отраслевых компаний СЗФО: ГК «АБЗ-1», ООО «Пласткор» и др.

Приглашаем к участию начальников, мастеров, технологов и операторов АБЗ, специалистов дорожного строительства, руководителей и сотрудников лабораторий, руководителей и специалистов служб качества, компаний по производству дорожных работ.



Подробная информация на официальном сайте семинара [www.roadconference.ru](http://www.roadconference.ru)  
Регистрация уже открыта. Бронируйте участие по телефону 8 812 213 20 56  
или по почте [info@nflg.ru](mailto:info@nflg.ru)

## КРУГЛЫЙ СТОЛ

# АСФАЛЬТОСМЕСИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ: СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Технологии производства асфальтобетонных дорожных покрытий за последние годы сильно изменились: появились новые национальные стандарты, идет активное внедрение передовых технологий и материалов, расширяется практика применения асфальтобетонных смесей со вторичными ресурсами. В связи с изменением производства меняются и требования к смесительному оборудованию. Подробнее об этом рассказывают эксперты – участники круглого стола.

– Какие задачи должны решать современные асфальтосмесительные установки?

**Денис Богданович Яворский, коммерческий директор NFLG в России:**

– На сегодняшний день современная асфальтосмесительная установка должна решать полный спектр задач, главной из которых, конечно, является производство смесей по заданному рецепту в соответствии с требованиями актуальных стандартов. При этом управление комплексом агрегатов должно быть простым, а сам АБЗ – многофункциональным, гибким, автоматизированным и безопасным. При необходимости подключения дополнительного оборудования, например агрегата целлюлозной добавки или установки холодного ресайклинга, завод должен легко адаптироваться под скорректированный технологический процесс и быстро интегрировать новый модуль в свое программное обеспечение.

В последние годы тенденции использования промышленных комплексов сводятся к тому, что любая установка должна быть не только энергоэффективной, но и иметь те или иные технологии экологической защиты, – и в этом смысле асфальтобетонные заводы не исключение. Каждый завод NFLG спроектирован с учетом возможных модификаций, поэтому асфальтосмесительные установки наших клиентов всегда готовы к тем изменениям, которые могут быть сформулированы отечественной дорожно-строительной отраслью.

**Сергей Александрович Голубков, генеральный директор ООО «ДОРТЕХ»:**

– Технология дорожного строительства постоянно развивается и совершенствуется. Современные требования к асфальтобетонному дорожному покрытию претерпели ряд изменений по составу каменных и вяжущих материалов, а также вторичному использованию старого дорожного покрытия. В связи с изменением требований к составу дорожного покрытия меняются и задачи, которые решаются благодаря современным асфальтосмесительным установкам.

Так, современный комплекс по производству асфальтобетона ARmix решает следующие задачи:

- возможность расширения фракционного состава каменных материалов до пяти и выше;
- возможность добавления асфальтобетонной крошки, отфрезерованной с дорожного полотна;
- применение полимер-модифицированных битумов;
- создание асфальтобетона, в состав которого, кроме каменных материалов и битума, входят стабилизирующие добавки, адгезионные добавки, добавки для создания теплых асфальтобетонных смесей;
- снижение удельных затрат энергии на производство единицы готовой продукции;
- снижение выбросов вредных веществ в окружающую среду;
- повышение степени автоматизации производства;



Денис Яворский



Сергей Голубков



Руслан Нурмагомедов



Антон Лобач



Асфальтобетонный завод NFLG Pioneer 4500 (компания ОАО «Алексеевскдорстрой»)

■ повышение мобильности и скорости монтажа смесительной установки.

**Руслан Нырович Нурмагомедов, директор Группы заводов «Спецдорпром» («СДП»):**

– По сути, требования к АБЗ вытекают из требований к смеси. Требования к смеси изменились – и соответственно требования к оборудованию тоже. Это сита, количество холодных бункеров и соответственно горячих карманов. Также хорошо бы иметь свое производство ПБВ для увеличения качества органического вяжущего. Дозировка жидкой химии – в основном нужна для повышения адгезионных свойств щебня. Все больше стали задумываться о параллельном производстве праймеров, применении РАБ (асфальтовой крошки), установке сушильно-просеивающего барабана, для экономии энергоресурса и других инновациях – не только для исполнения требований, но и для увеличения рентабельности производства.

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

– Современные асфальтосмесительные установки должны обеспечивать выпуск всех видов и рецептов смесей, предусмотренных действующими стандартами. При этом, что немаловажно, АБЗ

должен быть надежным, чтобы производство асфальта не останавливалось в самый разгар дорожного сезона, когда предприятие получает основную часть годовой прибыли. Время – самое дорогое в этот период, и любые простои сказываются на доходе компании, сроках строительства дорог, уровне деловой репутации.

Наши асфальтобетонные заводы обеспечивают стабильный выпуск асфальта и при этом нуждаются только в периодическом обслуживании в соответствии с технической документацией. Наши установки, включая грунтосмесительные, – это оптимальный вариант для дорожных компаний разного уровня по соотношению цена/качество.

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

– Появление новых национальных стандартов – это был вызов не только для наших заказчиков, но и для нас, производителей оборудования. Отмечу только несколько моментов, которые наша компания старается внедрять как отраслевой стандарт. Во-первых, это ответ на необходимость работы с узкими фракциями: даже для заводов небольшой производительности сейчас мы устанавливаем грохот для рассеивания на шесть фракций + негабаритный материал, с увеличенным бункером горячих минералов. Во-вторых, в связи с тем, что

теперь большая часть вяжущих в производстве асфальтовой смеси – это полимерно-модифицированный битум, мы предлагаем своим заказчикам установки различной мощности по производству ПБВ. Что касается перемешивателей для битумных емкостей, то это уже практически стандартное оборудование.

Отдельно хотелось бы остановиться на применении RAP в производстве новых асфальтовых смесей. Так, специалисты нашей компании уже долгие годы разрабатывают различные технологии использования RAP в соответствии с запросами заказчиков. Данная технология пропагандируется как самооплачиваемая. Хотя для кого-то, возможно, важнее, чем экономическая составляющая, будет ощущение причастности к решению экологических проблем Земли. Ведь использование в производстве смеси вторичного асфальта возвращает в оборот большое количество невозобновляемых ресурсов и позволяет бережнее относиться к их потреблению.

**– Как определить готовность асфальтосмесительной установки к производству асфальтобетонных смесей в 2023 году? Опишите определяющие параметры.**

**С.А. Голубков:**

– Для определения готовности асфальтосмесительной установки необходимо проверить работоспособность и состояние всех узлов установки. Предварительно проводится внешний осмотр установки. Если после внешнего осмотра нет выявленных поломок, то необходимо включить асфальтосмесительную установку и проверить все узлы в холостом режиме, то есть в режиме работы без подачи материалов.

При условии, что есть возможность проверить установку в рабочем режиме, необходимо провести полную проверку работоспособности асфальтосмесительной установки, включая проверку работоспособности автоматики завода. Все работы проводятся под



руководством опытного инженера по эксплуатации с учетом всех норм техники безопасности. По итогам проверки составляется акт готовности завода к производству.

Определяющими параметрами готовности асфальтосмесительной установки к производству является степень износа оборудования. Продлить срок службы асфальтосмесительной установки поможет своевременное выполнение профилактических и ремонтных работ, а также наличие квалифицированного персонала, который должен проверить состояние всех узлов асфальтосмесительной установки. Основные части установки, готовность которых надо проверить, это:

- готовность к работе системы защиты персонала и оборудования (система аварийного отключения установки, система пожаротушения и т. д.);
- готовность к работе и состояние всех механических узлов завода (смеситель, сушильный барабан, грохот, конвейеры, шнеки, элеваторы и пр.), а также элементов конструкции завода, емкостей для материалов, емкостей для весовых дозаторов, системы фильтрации;
- готовность к работе основной горелки и горелки системы подготовки и хранения битума;
- готовность к работе пневматической системы (цилиндры, клапаны, фильтры-регуляторы давления сжатого воздуха, трубки подачи сжатого воздуха, краны перекрытия на линии подачи сжатого воздуха и пр.);
- готовность гидравлической системы (при наличии).
- готовность электрической системы питания приводной техники, проверка состояния силовых электрических кабелей.
- готовность системы контроля и управления (контроллеры, частотные преобразователи, датчики и пр.).

#### **Д.Б. Яворский:**

– Для того чтобы определить готовность асфальтосмесительной установки к выпуску смесей в 2023 году, прежде всего нужно обратить внимание на оснащение основных

агрегатов. Так, бункеры инертных материалов должны быть оборудованы вибраторами, установленными на подвижных пластинах, бункер песка – системой пневмоудара; между конвейерами должен быть размещен однодековый виброгрохот; сушильный барабан укомплектован двумя датчиками температуры: термопарой и инфракрасным; утепленный виброгрохот – пятью или шестью деками; бункеры горячих материалов – датчиками температуры и контроля уровня; система дозирования материалов – тензодатчиками и двойными затворами; битумное хозяйство – датчиками температуры; система дозирования битума – тензодатчиками, датчиками температуры и контроля перелива, а также обогревом; двухвальный смеситель – обогревом; бункер готовой продукции – датчиком температуры, обогревом.

При этом взаимодействие агрегатов должно осуществляться на автоматизированном уровне таким образом, чтобы у оператора была возможность внесения изменений в параметры производственного процесса в режиме реального времени, получения актуальной информации о работе основных агрегатов и температурных характеристиках компонентов смеси, выгрузки отчетов по результатам рабочей смены.

Помимо этого, современный асфальтобетонный завод невозможно представить без системы очистки газопылевых выбросов. Самым популярным решением на сегодняшний день является использование блока рукавных фильтров, который обеспечивает эффективность пылеулавливания 99,98%.

Отмечу, что абсолютно все серии АБЗ NFLG на 100% процентов соответствуют потребностям дорожно-строительных компаний как в России. Оборудование полностью адаптировано для эксплуатации в сложных климатических условиях регионов России, например при резких температурных перепадах, а также к работе на низкока-

чественных инертных материалах, низкосортном битуме, минеральной порошке и топливном материале. Компактная модульная конструкция позволяет значительно сократить сроки сборки и пуска наладки оборудования.

#### **А.А. Лобач:**

– В первый день лета свое действие завершат стандарты на «классические» асфальтобетонные смеси: ГОСТ 9128 и ГОСТ 31015. С этого момента производители должны будут выпускать основные виды асфальта, созданные методом объемного и объемно-функционального проектирования, применяя в рецепте «узкие» фракции щебня. Соответственно, если установка в техпроцессе не обеспечивает или не использует необходимый зерновой состав узких фракций, значит, она не готова к работе в 2023 году. Таковы реалии.

Сегодня современный АБЗ должен быть оснащен виброгрохотом с пятью или шестью деками, а также соответствующим им количеством бункеров холодных и горячих материалов. При этом отдельное влияние на качество будущей смеси оказывают функциональность системы управления установкой, точность дозаторов компонентов смеси, эффективность работы смесителя. Все это реализовано на АБЗ завода «Татмаш» – в 5-фракционной серии Start и 6-фракционной серии Sputnik.

**– Насколько важна подготовка инертных материалов для качества готовой смеси? Какие технологические решения могут оптимизировать процесс подготовки?**

#### **Р.Н. Нурмагомедов:**

– Подготовка инертных материалов, конечно, важна, но любой технологический процесс – это увеличение себестоимости, и неважно, кто этим будет заниматься: карьеры или АБЗ (мы говорим про гранулометрический состав). Если касаться нагрева и сушки минеральной составляющей, что является серьезную долю себестоимости, то тут есть вариант сократить расходы, при-

меняя теплую смесь, сушильный просеивающий барабан, добавление РАП (асфальтовая крошка). В принципе, это основное, что касается именно АБЗ, но есть еще ряд инструментов в части хранения инертных материалов, а также подготовки битумного вяжущего...

#### Д.Б. Яворский:

– Очевидно, что от уровня подготовки материалов, используемых в производстве асфальта, зависит качество готовой смеси. К примеру, сегодня важно, чтобы применяемый в технологическом процессе щебень характеризовался наличием «узких» фракций, низкой влажностью, малой пыленностью, небольшим процентом лежачности. Отсюда и технологические решения: если карьер не в состоянии поставить материал необходимого качества, то предприятие вынуждено искать другие пути решения, в том числе приобретая для себя дробильно-сортировочный комплекс.

Когда к нам обращаются с таким запросом, мы рекомендуем центробежно-ударную дробилку NFLG серии US, подходящую для производства кубовидного щебня, а также универсальное сортировочное оборудование от NFLG, позволяющее организации быть уверенной в зерновом составе используемого в работе материала, значительно снизить количество негабарита, частично уменьшить зависимость от поставщиков. К слову, с этими же мотивами некоторые предприятия приобретают для себя мельницы, выпускающие минеральный порошок.

Конечно, при подготовке инертных материалов отдельное внимание стоит уделить качеству складирования песка и щебня. Важно, чтобы площадка, используемая для отсыпки конусов, была обеспечена навесом и водоотводом.

#### С.А. Голубков:

– Подготовка инертных материалов является одним из основных факторов, влияющих на качество готовой смеси. В зависимости от требований к готовой смеси ис-

пользуются различные инертные материалы, и требования к этим материалам определяет ГОСТ. Подготовка инертных материалов зависит от состава готовой смеси, которую необходимо произвести. Необходимо обеспечить максимальное соответствие состава инертных материалов в требованиях к рецепту готовой смеси и подачи инертных материалов для перемешивания в установку.

Для оптимизации процесса подготовки инертных материалов, как показывает практика, придется очень тесно сотрудничать с поставщиками инертных материалов или иметь свой участок подготовки материалов. Решение по данному вопросу принимается в зависимости от многих факторов, и прежде всего – экономических. Одним из технологических решений является наличие своего участка подготовки по фракционному составу инертных материалов, а также вторичной асфальтной крошки к использованию в производстве, если это предусмотрено рецептом готовой смеси.

#### А.А. Лобач:

– Подготовка инертных материалов имеет ключевое значение. Во-первых, используемый в производстве асфальта щебень должен отвечать всем требованиям актуальных стандартов. К примеру, если карьер не может обеспечить предприятие материалом с необходимыми диапазонами размеров фракций, то организации нужно задуматься о приобретении собственного дробильно-сортировочного оборудования. Это позволит измельчить и отсортировать щебень в соответствии с заданными параметрами.

Во-вторых, качество готовой смеси напрямую связано с качеством хранения материала. Положительным примером высокого уровня подготовки щебня к производству может служить комплекс работ по улучшению условий складирования: предварительное строительство площадки с водоотводом, разделение конусов по фракциям с помощью

возведения бетонных перегородок, устройство навеса.

#### В.А. Жабин:

– Для заводов циклического типа в процессе производства рецепт асфальтовой смеси определяется два раза: для холодных дозаторов и для горячих бункеров, после просеивания материалов через грохот. Это позволяет частично компенсировать погрешности предварительного дозирования. Ведь по новым ГОСТам для производства смеси требуются довольно узкие фракции, и отраслевым стандартом стал грохот, рассеивающий горячие минералы на шесть фракций. Однако грохот – это не дробилка и не волшебное устройство, и если в загруженном материале нет какой-то узкой фракции, то даже преимущества циклического завода бессильны что-либо скорректировать в данном случае.

Для оптимизации производительности АБЗ можно посоветовать нашим заказчикам обращать большее внимание на качество входящих инертных материалов. В случае, если нет возможности закупать фракционированный щебень, возможно, лучшим вариантом будет приобретение небольшого дробильно-сортировочного комплекса для подготовки инертных материалов «под себя».

– **Что позволяет асфальтосмесительным установкам работать в черте населенных пунктов? Как, при помощи какого современного оборудования удастся решать экологические проблемы?**

#### А.А. Лобач:

– Необходимым условием работы асфальтосмесительной установки в черте населенного пункта является наличие в ее комплектации блока рукавных фильтров, снижающего объем выбросов вредных веществ в атмосферу до околонулевых значений.

Еще одним способом уменьшения воздействия производства на окружающую среду служит обшивка башни завода сэндвич-

**Асфальтобетонные заводы BERING (Турция-Германия)**  
Дозаторные модульные, стационарные, контейнерные,  
мобильные от 80 до 340 т/ч



Бетонные заводы / Грунтосмесительные установки  
Установки ПБВ и эмульсии / Установки подачи целлюлозы  
Емкости / Маслогрейные установки



ООО «Докарт Профи»: любые запчасти для всех АБЗ.  
Своя бригада для монтажа АБЗ, горелки, Модернизация АБЗ.  
+7 (950) 031-81-66



панелями. Такой подход не только шумоизолирует основные (самые шумные) агрегаты в корпусе башни, но и улучшает внешний вид предприятия, что, можно сказать, повышает лояльность жителей расположенных вблизи домов. Наши асфальтобетонные заводы спроектированы с учетом возможности подобных модификаций, поэтому могут быть использованы в черте населенных пунктов.

**В.А. Жабин:**

– Все АБЗ производства нашей компании оснащены системой двухступенчатой очистки отходящих газов – предварительный отделитель лабиринтного типа, который отсеивает крупные частицы, и рукавная часть фильтра. Это позволяет давать заказчикам оборудование, которое соответству-

ет самым строгим европейским нормам выбросов.

Дополнительно разработаны и внедрены две параллельные концепции защиты окружающей среды. Первая – это полная облицовка завода, включая загрузочную и разгрузочную зоны, смесительную башню, с дополнительной аспирацией всех возможных выбросов – пыли, паров битума и пр. И вторая – это трехступенчатая очистка (абсорбция, окисление с катализаторами и плазменное дожигание) выбросов АБЗ.

В случае применения данных вариантов защиты окружающей среды АБЗ становится не только безопасной частью городской среды, но и довольно симпатичным элементом индустриального пейзажа. В последнее время довольно много

заводов D&G Machinery в Китае оснащены с учетом данных экологических инициатив. Могу сказать, что и в России в настоящее время мы прорабатываем несколько подобных проектов – как в случае поставки новых АБЗ, так и модернизации существующих.

**С.А. Голубков:**

– Работа асфальтосмесительных установок в черте населенных пунктов определяется соответствующими санитарными нормативами, регулируемые экологическими требованиями к опасным производствам. Для работы в населенных пунктах производство асфальта должно соответствовать всем требованиям, предусмотренным СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. С этой целью в современных асфальтосмесительных установках производства ARmix сведено к минимуму вредное влияние на окружающую среду при производстве асфальтобетонной смеси.

Основным устройством, обеспечивающим защиту от выбросов производства, является система фильтрации газопылевой смеси, образующейся в сушильном барабане. Очень важную роль играет правильная работа горелок асфальтосмесительных установок, которая на оборудовании ARmix обеспечивает полное сгорание топлива и минимизирует образование вредных газов. Также фактором, определяющим возможность работы в населенных пунктах, является допустимый уровень шума при производстве асфальтобетона. На асфальтосмесительных установках ARmix он полностью соответствует требованиям по санитарным нормам.

**Р.Н. Нурмагомедов:**

– Нужно учитывать и то, что расположения городов и сами города – разные, отдаление от рек, лесов и полей – разное, плотность населения разная. Средства у подрядчиков тоже разные. Где-то достаточно применить вспениватель битума, чтобы уменьшить выброс углекислого газа, в каких-то случаях требуется применение жидких добавок,

а иногда стоит просчитать возможность закрытия каких-то узлов АБЗ. Бывает так, что в ряде случаев ни одна инновация не поможет ввиду ужесточения контроля за исполнением экологических норм. И АБЗ придется просто перевозить – с таким случаем мы лично сталкивались в Москве.

**Д.Б. Яворский:**

– Чтобы предприятие дорожно-строительной отрасли могло выпускать асфальт в черте города, необходимо, чтобы его работа не нарушала требований природоохранного законодательства и соответствовала санитарно-эпидемиологическим нормам. На сегодняшний день эти условия могут быть выполнены только путем использования на АБЗ полного комплекса экологической безопасности. То есть асфальтобетонный завод должен быть оснащен не только стандартным агрегатом для снижения выбросов вредных веществ в атмосферу – двухступенчатый блок рукавных фильтров, но и одним или несколькими дополнительными элементами: специальными вытяжками, устанавливаемыми на бункеры инертных материалов; защитными кожухами, монтируемыми на конвейеры; оборудованием для увлажнения силоса пыли; модулями для обшивки башни завода, снижающими воздействие загрязнений, запаха и шума на окружающую среду; системой вытяжки, используемой при выгрузке асфальтобетонной смеси в транспорт. Все это можно реализовать на асфальтосмесительных установках от компании NFLG – не побоюсь громких слов, одних из самых экологичных заводов в мире.

– В настоящее время все более актуальным становится вопрос проектирования дорог с применением вторичного сырья. Российский экологический оператор (РЭО) приступил к работе над госпрограммой, согласно которой использование вторсырья при строительстве дорог к 2030 году должно достигнуть 40%. Учитывая данную тенденцию, какие направления осваиваются или уже

**освоены вашим предприятием для выполнения этой задачи?**

**Р.Н. Нурмагомедов:**

– Вторсырье, конечно, нужно применять, и многие применяют РАП (асфальтовую крошку) уже долгие годы. Но у нас очень длительный процесс принятия стандартов, особенно сокращающих себестоимость, и здесь возникает целый ряд вопросов. Кому пойдут сэкономленные средства? Вторсырье подорожает, если введут обязательства по его применению? Обязательства по проценту применения РАП (асфальтовой крошки) будут обеспечены доступностью материала?

В реализуемых нами АБЗ есть и вспениватель битума для теплых асфальтобетонных смесей, и сушильно-просеивающий барабан, и, конечно, линии ввода РАП (асфальтовой крошки). Уникальным у нас является только сушильно-просеивающий барабан, остальные технологические решения есть в линейке почти каждого производителя АБЗ. Берите – пробуйте, экономьте, улучшайте!

**Д.Б. Яворский:**

– Уже весь мир – страны Европы, Америки, Азии, и другие – активно применяют вторсырье для устройства дорог. Если к 2030 году мы сможем довести процент использования вторичных материалов до 40%, то для России это будет значительным шагом в направлении снижения антропогенного воздействия на экологию. Может быть, не такими быстрым, как того требуют международные тенденции развития технологий переработки вторичных материалов, но тем не менее важным для будущего отечественной дорожно-строительной отрасли.

Среди оборудования компании NFLG можно найти два типа установок, предназначенных для подачи асфальтогранулята в смеситель при производстве нового асфальта: установки холодного ресайклинга, позволяющие добавлять до 45% RAP-материала, и горячего ресайклинга, позво-

ляющие добавлять до 90% RAP-материала. При этом при заказе второго типа установок у клиента всегда есть возможность выбрать один из вариантов сушильного барабана, каждый из которых реализует разный принцип нагрева асфальтовой крошки.

Для того чтобы вторичный материал можно было использовать в производстве, его нужно подготовить. К примеру, для разделения фрезерованного асфальта на фракции мы предлагаем использовать сортировочный комплекс серии PSL, созданный специально для работы с RAP-материалом. Если фрезерованный асфальт требует дополнительного измельчения перед грохочением, то для этого подойдет роторная дробилка с вертикальным валом серии ПН или центробежно-ударная дробилка серии US.

Более того, в нашем парке высокотехнологичного оборудования вы найдете установку для переработки асфальтогранулята (модель RAPR120). Комплекс, оснащенный центробежно-ударной дробилкой, двумя грохотами разных типов, блоком рукавных фильтров и кабиной оператора, позволяет полностью исключить негабарит в составе материала, а саму асфальтную крошку – разделить на пять фракций, диапазон которых клиент может выбрать сам на этапе заказа оборудования.

**С.А. Голубков:**

– На асфальтосмесительных установках ARmix уделяется очень большое внимание использованию в производстве асфальтобетонной смеси вторичных материалов. С этой целью в асфальтосмесительных установках предусмотрены системы подачи вторичного материала. Такие системы имеются как для установок циклического типа, так и для установок непрерывного смешивания. Как показывает опыт в России, особенно эффективно использовать вторичное сырье в заводах непрерывного типа действия. На асфальтосмесительных установках ARmix ряд наших

клиентов в России уже на практике доводит использование вторичных материалов до 35% без какого-либо дополнительного оборудования, что экономически очень выгодно. Это не предел для нашего оборудования. Дальнейшее развитие технологии использования вторичного материала позволит увеличить количество вторичного материала в составе готовой смеси.

**А.А. Лобач:**

– Любой завод нашей компании можно дооборудовать системой подачи асфальтогранулята – как холодного, так и горячего. Установка холодного ресайклинга позволяет добавлять порядка 15-20% вторичного материала в процессе выпуска новой смеси, а установка горячего ресайклинга – 80-85%. Более того, наши грунтосмесительные установки также работают с асфальтной крошкой. В результате смешивания RAP с битумной эмульсией заказчик получает смесь с исключительными стабилизирующими свойствами.

Набирает определенную популярность использование резиновой крошки в составе асфальтобетонной смеси. Это тоже вторсырье, например дробленые автомобильные покрышки. На наших АБЗ подача резиновой крошки, по выбору клиента, осуществляется в битумную линию или напрямую в смеситель. Это гарантирует предприятию выпуск асфальта, обладающего повышенными водо- и морозостойкостью. Помимо прочего, смесительное оборудование позволяет работать с золошлаками. В случае с АБЗ – с золой уноса; в случае с ГСУ – как с золой уноса, так и с золошлаковой смесью, используемой в дорожном строительстве для сооружения основания дороги.

**В.А. Жабин:**

– Специалисты нашей компании разработали и предлагают своим клиентам пять различных вариантов использования вторичного асфальта на наших АБЗ, начиная от самого простого холодного способа до наиболее технологич-

ного – горячего способа «Моноблок», где за счет параллельной конструкции основной смесительной башни и башни барабана RAP, а также специального позиционирования смесителя запатентованной конструкции достигается прямой поток горячего рециркуляционного материала без налипания и связанного с этим непрерывного процесса обслуживания/чистки системы.

Комбинация решений переработки RAP позволяет достигать до 80% использования вторичного асфальта в новой смеси. Отдельно надо сказать про устройства подготовки/фракционирования RAP, которые предлагаются нашей компанией. Это важный элемент сохранения качества готовой смеси в части гранулометрического состава.

**– Адгезионные и стабилизирующие добавки для асфальтобетонных смесей постепенно входят в обиход дорожно-строительных организаций. Что предлагает ваша компания? На какие опции оборудования стоит обратить внимание при выборе линий подачи модификаторов?**

**Д.Б. Яворский:**

– Большинство запросов на АБЗ, которые к нам поступают, включают в себя условия поставки смесительного комплекса уже с учетом дополнительного оборудования. Например, установки для подачи адгезионной добавки; агрегата целлюлозной добавки; установки для вспенивания битума, производства полимер-битумного вяжущего или битумной эмульсии. Конечно, каждый вспомогательный модуль при этом должен быть интегрирован в систему управления АБЗ, что позволяет регулировать параметры работы агрегата на компьютере, запускать и останавливать подачу используемых добавок одним щелчком мыши, ускорить процесс перехода с одного рецепта на другой.

Что касается основных опций и характеристик оборудования, на которые стоит обратить внимание

при выборе установки, то это возможность интеграции агрегата в систему управления АБЗ, точность взвешивания и дозирования, технологичность. К примеру, если мы говорим про АЦД, то, во-первых, взвешивание должно происходить на земле, а не на башне, чтобы не было увеличения погрешности от вибраций завода. Во-вторых, подача материала должна осуществляться воздухом, а не воздействием гибкого шнека, который не только неудобен в обслуживании, но и не гарантирует транспортировку более тяжелых добавок на этаж смесителя.

Здесь опять же возникает интересный момент: многие российские производители оборудования оснащают АБЗ воздуходувом, способным подавать только целлюлозу, – на это обязательно нужно обращать внимание. Установка для подачи адгезионных добавок NFLG, оснащенная двумя бункерами по 2,5 кубометра, подает легкий, тяжелый, слипшийся материал, вплоть до резиновой крошки, – быстро, но при этом не разрушая гранулы, которые должны раскрываться только в процессе смешивания компонентов смеси. Целостность каждой гранулы гарантирует внутреннее керамическое покрытие трубопровода и мощный воздуходув установки серии AS.

**С.А. Голубков:**

– В асфальтосмесительных установках ARmix предусмотрены системы для улучшения качества асфальтобетонной смеси и им придается большое значение. Для улучшения качества готовой смеси, компания ARmix предлагает системы подачи адгезионных и стабилизирующих добавок. Поскольку в составе готовой смеси эти добавки занимают совсем небольшой процент, то основными требованиями к установкам подачи стабилизирующих и адгезионных добавок является надежность работы и точность дозирования. Также важно обеспечение равномерного распределения добавки в составе готовой смеси. Все эти требования учтены в асфальтосмесительных установках ARmix.

# БА

БАСТИОН СПБ

АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ЗАВОДЫ

ЭКСПЕРТЫ  
АБЗ И БСУ



АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ  
ЗАВОДЫ

БЕТОНОСМЕШИТЕЛЬНЫЕ  
УСТАНОВКИ

ПРОИЗВОДСТВО • ОПЫТ • ТЕХНОЛОГИИ



УДОБСТВО  
ПЕРЕВОЗКИ  
И МОНТАЖА



ЭКОНОМИЧЕСКИ  
ЭФФЕКТИВНОЕ  
ПРОИЗВОДСТВО



ВСПЕНИВАНИЕ  
РЕСАЙКЛИНГ  
ПИТАЯ АБС



ЭМУЛЬСИОННЫЕ  
И ПБВ УСТАНОВКИ  
ЛИНИИ ДОЗИРОВАНИЯ  
ЕМКОСТИ



СЕРВИС  
И ПО

ООО «НПФ Бастион-СПБ»

+7 (812) 741-02-65

+7 (967) 358-70-29

[www.bastionspb.com](http://www.bastionspb.com)

[www.npf-bastion.ru](http://www.npf-bastion.ru)

[info@npf-bastion.ru](mailto:info@npf-bastion.ru)

**Р.Н. Нурмагомедов:**

– В случае подачи любых жидких добавок на АБЗ при производстве асфальтобетонной смеси следует обратить особое внимание на материал, из которого изготовлен бункер (емкость) для хранения добавки, материал, из которого выполнена проточка насоса, тип насоса, тип дозирования, есть ли перемешивание и нагрев, а также на то, как управляется оборудование. Это, в принципе, и есть ключевые нюансы. Также можно попробовать получить скидку на саму химию (при приобретении линии дозирования у определенного производителя – допустим, у нас).

**А.А. Лобач:**

– В настоящее время мы поставляем клиентам агрегат целлюлозной добавки с дозированием на земле, обеспечивающим высокую точность дозировки добавки. В зависимости от высоты башни АБЗ и других условий, подбираем подходящий вариант транспортировки материала на этаж смесителя: пневмосистемой, гибким шнеком или компактным элеватором – норией.

При выборе линии подачи целлюлозы стоит обратить внимание на то, в какой форме на предприятие могут быть поставлены добавки; на объем приемного бункера; на место взвешивания – на земле или на этаже; на используемые тензодатчики – площадочные или S-образные. Еще одной важной опцией современных АЦД является возможность интегрировать агрегат в систему управления любого асфальтобетонного завода.

**В.А. Жабин:**

– Для подачи жидких добавок мы используем соответствующую систему. При этом введение добавки возможно как в битумные весы, так и в битумную линию – в зависимости от предпочтений заказчика. Оба способа имеют свои преимущества и позволяют добиться хорошего растворения добавки в битуме.

Главная задача данного устройства – гарантировать подачу порции жидкой добавки в каждый цикл смешивания, начиная с первого цикла работы. Поэтому при расчете точки ввода добавки наши инженеры должны убедиться с гарантией, что подача добавки, например, в битумный трубопровод на уровне земли позволит справиться с этой задачей. Также стоит упомянуть о возможности введения жидких добавок непосредственно в смеситель – например, для изготовления холодного асфальта.

**– Одним из трендовых направлений сегодня является применение теплых асфальтобетонных смесей. Выпускает ли ваша компания оборудование для производства такого вида смесей?**

**С.А. Голубков:**

– Одним из направлений в современном производстве является теплые асфальтобетонные смеси, где допустимы температуры готовой смеси при укладке от 90 до 120°C. Этому направлению снова стали уделять внимание в связи с новыми технологическими возможностями для вспенивания битума и возможностью экономии затрат энергии для производства до 30%. Это также позволяет увеличить дальность транспортировки готовой смеси. На асфальтосмесительных установках ARmix эта опция успешно используется и имеет практическое применение.

**Р.Н. Нурмагомедов:**

– Теплые смеси были известны еще в Советском Союзе. Лично я начинал продвигать их еще в 2018 году, столкнувшись с рядом проблем: то ГОСТа нет, то оборудование слишком дорогое, то заказчик не примет эту смесь на объекте. На тот момент особо ничего не получилось, честно признаться, но продать такой узел намного проще с новыми АБЗ, а не пытаться убедить установить его на старый. Эффективность данного узла просчитана, давно доказана, поэтому обновляйте

оборудование и ищите надежных партнеров!

**В.А. Жабин:**

– Для производства теплого асфальта наша компания оснащает свои установки пеногенератором собственной конструкции. Данное устройство позволяет добиваться образования стабильной битумной пены, что очень позитивно сказывается на эффективности смешивания, качестве получаемой готовой продукции и возможности увеличенного температурного интервала укладки и уплотнения асфальтовой смеси.

**А.А. Лобач:**

– На данный момент мы не производим оборудование для выпуска теплых смесей, но в планах на будущее такой вариант присутствует.

**Д.Б. Яворский:**

– Действительно, применение теплого асфальта – новый тренд дорожно-строительной отрасли, который в силу тех или иных причин пока не стал общепризнанным, даже с учетом всех преимуществ этого вида материала. Судите сами: теплый асфальт снижает объем выбросов вредных веществ в атмосферу, уменьшает себестоимость смеси, увеличивает логистическое плечо доставки продукции на объект, продлевает дорожный сезон. Те предприятия, которые уже решились производить теплый асфальт, являются негласными технологическими лидерами отрасли.

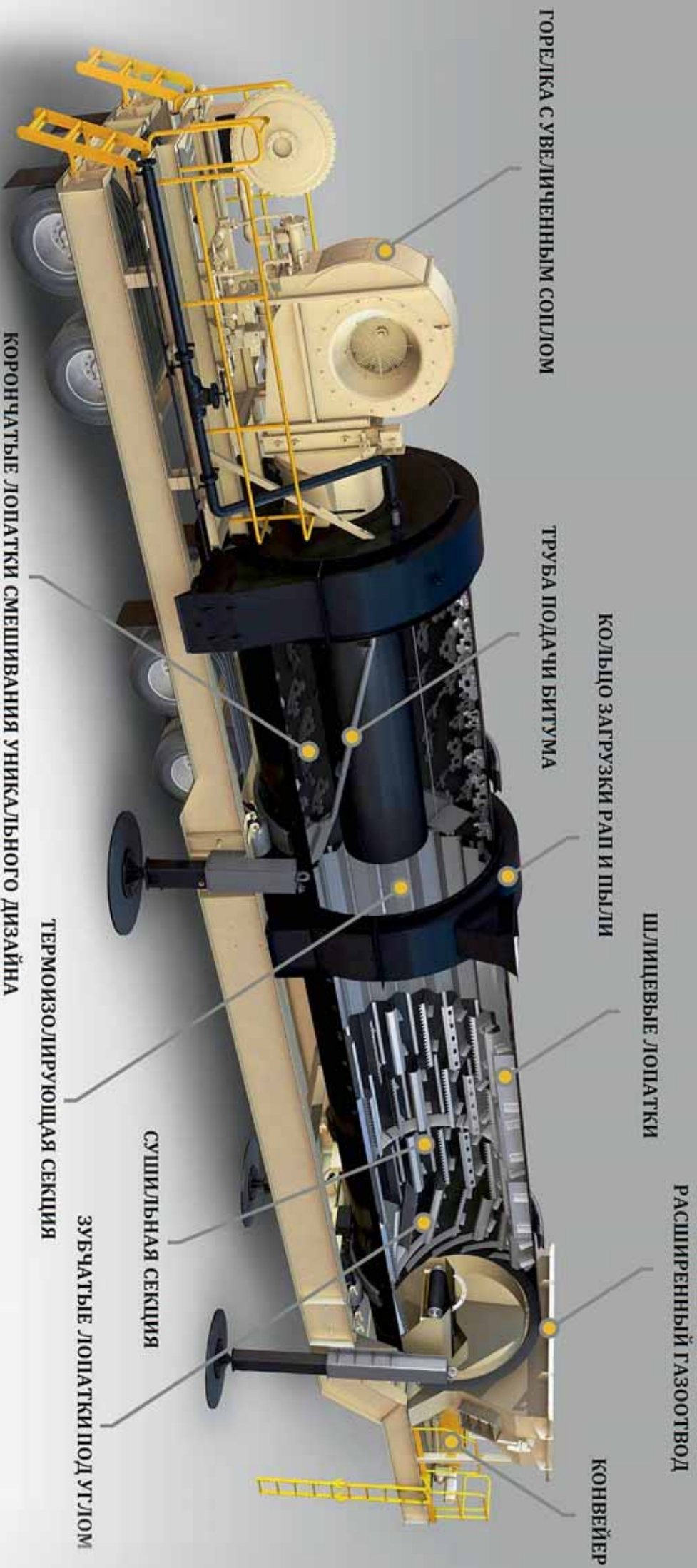
Для производства теплых смесей мы рекомендуем использовать запатентованную установку для вспенивания битума NFLG серии PL. Сегодня такое оборудование применяют несколько наших клиентов. К примеру, одно из предприятий Оренбургской области с 2019 года выпустило порядка 1 млн тонн смеси с использованием вспененного битума. Компания почувствовала положительный эффект от работы с таким видом асфальта, значительно снизив издержки в период дорожного сезона.





# ДОРТЕХ

МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУПЕРПЕЙВ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАП



СУШИЛЬНО-СМЕСИТЕЛЬНОЙ БАРАБАН АБЗ НЕПРЕРЫВНОГО ТИПА

Конструкция барабана позволяет применять до 40% вторичного асфальта



ООО «ДОРТЕХ» – официальный

представитель АРМИХ в России и СНГ

Тел.: +7 (495) 545-09-35

info@rusalmix.ru, www.rusalmix.ru

# КАЧЕСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ – ЗАЛОГ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Современное производство асфальтобетонной смеси – высокотехнологичный процесс, включающий большое количество технически сложных решений. Кроме того, благодаря разнообразию исходного материала только рецептов смеси сегодня существует порядка 1000! Чтобы соответствовать современным запросам и требованиям дорожников на получение АБС с заданными качественными характеристиками, крупнейшие производители АСУ создают научно-исследовательские центры, проводят серьезные научные изыскания, патентуют сложнейшие инженерные разработки.

Так, например, в АСУ компании ТТМ применено более 400 запатентованных конструкторских решений. Однако старания разработчиков зачастую наталкиваются на недостаточную (не позволяющую в полной мере использовать все плюсы новых технологий) подготовку оператора АБЗ.

Здесь есть вина и самих производителей, которые в своих маркетинговых подходах долгое время ориентировались на легкость и простоту работы с АСУ. Это часто приводило к тому, что к управлению сложной техникой допускались низкоквалифицированные кадры, не знакомые в полной мере с возможностями имеющегося оборудования. Даже при наличии на АБЗ интуитивно понятного интерфейса и интеллектуальной (самообучающейся) системы управления, которые позволяют перевести рабочий процесс в автоматический режим, полностью исключить человеческий фактор нельзя.

Имея за плечами серьезный опыт изготовления сотен установок, получая обратную связь от своих клиентов, ведущие компании-производители целенаправленно развивают вложения в человеческий капитал, организуя обучение и переподготовку операторов АСУ.

Обучение проводится по-разному: кто-то довольствуется подробными инструкциями, кто-то идет дальше, считая академическую,



традиционную форму подачи материала в классе единственно верной и эффективной.

В этом разрезе представляет безусловный интерес опыт одного из ведущих игроков на рынке асфальтосмесительных установок – компании ТТМ, открывшей на базе своего российского представительства курсы для операторов АСУ.

О том, как проходит обучение, корреспонденту журнала «ДД» рассказал руководитель учебного центра ТТМ Алмаз Абдельманов.

**– Каково, на ваш взгляд, основное отличие учебной программы ТТМ от подобных предложений других производителей?**

– Я уверен, что тот курс, который проходят операторы АБЗ в стенах нашего центра, сегодня не имеет

аналогов. Учебная программа, разработанная специалистами компании, состоит из нескольких блоков, прохождение которых позволяет будущим операторам изучить и понять все возможности высокотехнологичного оборудования. Группы небольшие – три-четыре человека. Как правило, это специалисты одной компании, которые уже в ближайшем будущем должны начать эксплуатацию АСУ.

Такое практически индивидуальное обучение – единственно возможный вариант в короткий срок дать каждому слушателю максимум полезной информации и закрепить ее на практике, что в условиях коллективных обучающих семинаров сделать затруднительно. Убежден, что только личное общение и обмен информацией дают реальную возможность изучить и, главное, понять такую технологически сложную конструкцию, как современный АБЗ.

**– Как строится процесс обучения?**

– Как и положено настоящей учебной программе, курс разделен на две части: теоретическую и практическую. На первом этапе – при погружении в теорию – курсанты изучают конструктив АБЗ, принципы работы отдельных агрегатов, их взаимосвязь. Мы разбираем вопросы, связанные с технологией производства асфальтобетонной смеси – начиная от общих моментов и заканчивая всеми нюансами, связанными с подбором фракций для получения АБС различной рецептуры. Взаимодействие с лабораторией – очень важная часть работы оператора, поскольку не секрет, что зачастую ни операторы, ни специалисты лаборатории не знакомы со спецификой деятельности друг

друга. Учебный курс помогает в этом разобраться.

Далее идет разбор основных этапов производства АБС: от загрузки инертных материалов в бункера питания до выгрузки готовой смеси в кузов самосвала. Почему важно «разряжение» и на что оно влияет, что из себя представляют правильное пылеотделение, правильная разрыхотка материала, правильное дозирование – все эти вопросы рассматриваются подробно, поскольку такие нюансы в итоге влияют на производительность завода и качество АБС.

**– Значит, основное время вы выступаете в качестве лектора?**

– Не только! Процесс обучения в рамках курса – это постоянный обмен знаниями, опытом, это гибкая структура, которая дает обучающимся возможность разобрать конкретные ситуации из их повседневной практики. К нам приезжают операторы различного уровня подготовленности: и новички, и опытные специалисты. Причем последние в силу некоторой «замыленности» своего взгляда получают возможность актуализировать и систематизировать свой личный опыт и, таким образом, избежать «ошибки выжившего», когда единичный положительный опыт переносится на всю последующую деятельность, зачастую приводя к негативному результату.



**– В чем состоит практическая часть курса?**

– Основная задача нашего обучающего курса – подготовить операторов к запуску и работе на установках ТТМ. Поэтому центральный блок обучения – знакомство с системой управления АСУ ТТМ. Здесь слушатели изучают принципы построения автоматики ТТМ и основные функции программного комплекса. Учатся калибровать весовые дозаторы, датчики уровня и температуры. Пробуют задать рецепт, настроить упреждения дозаторов и выпустить свой «первый асфальт». Для этого в учебном центре ТТМ воссоздана кабина оператора с полноценной симуляцией рабочих процессов. Стенд

позволяет обыграть и различные внештатные ситуации, требующие быстрого принятия нестандартных решений. Отработанные в психологически комфортных условиях алгоритмы действий становятся фундаментом настоящего профессионализма.

**– Насколько востребована среди ваших клиентов такая форма «вхождения в проект»?**

– Обучение в подобном формате мы запустили в начале этого сезона, но уже сейчас очевидно, что абсолютное большинство наших слушателей оценивают такое предложение ТТМ как своевременное и полезное. О его востребованности говорит уже то, что расписание занятий составлено на ближайшие два месяца. В процессе обучения происходит его корректировка, добавление информации. Так, на сегодняшний день, после десятка выпущенных групп, я могу отметить, что максимально эффективны занятия в группах, где есть не только операторы, но и сотрудник лаборатории, и начальник производства. К тому же после завершения курса мы все остаемся на связи – и наши студенты всегда могут обратиться к нам напрямую за необходимыми разъяснениями.



Беседовала  
Наталья Гуляева

# ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЫНКА СПЕЦТЕХНИКИ

Общая доля отечественной дорожно-строительной техники (ДСТ) на российском рынке в 2021 году составила около 20%, а в 2022 году она выросла до 30%. Рост производства в первую очередь связан с уходом с рынка иностранных производителей, а также с увеличением объема закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд.

При этом конец первого и начало второго квартала 2022 года для многих предприятий характеризовались либо кратным сокращением производства, либо его полной остановкой. Это связано с нарушением логистических цепочек поставок импортных комплектующих и материалов из-за введения санкций недружественными странами, увеличением ключевой ставки до 20%. Последнее повлияло на повышение ставок по кредитам для предприятий и ставок по договорам лизинга, из-за чего многие организации стали отказываться от приобретения техники либо переносить сроки поставки.

Санкции также ударили по поставкам из недружественных стран комплектующих для обслуживания и ремонта существующего парка импортной ДСТ, что в ближайшее время приведет к его уменьшению.

Благодаря параллельному импорту запасные части и комплектующие, находящиеся под санкциями, продолжают поступать на наш рынок. Однако это долго, дорого, а сами объемы – незначительны. Надежности таких поставок не внушает доверия в долгосрочной перспективе.

На данном этапе можно говорить о переориентации с поставщиков ДСТ и комплектующих для ее производства из недружественных стран на китайских и турецких поставщиков; начинают появляться комплектующие иранского производства.

В вопросах импортозамещения движение, конечно, наблюдается, но в узких сегментах ДСТ – таких, например, как бетоноукладчики, дорожные фрезы и ресайклеры. Освоение производства нерентабельно, а выделяемые субсидии не покроют разницу в цене с китайскими аналогами.

Это связано с относительно малым объемом российского рынка такой техники, отсутствием у отечественных предприятий компетенций в данной сфере, наличием предложений в поставках техники китайского производства. С Китаем сегодня в вопросах объема поставок и цены товара конкурировать крайне сложно.

Определенным драйвером развития и обеления рынка ДСТ стало введение в ноябре 2022 года электронных паспортов самоходных машин (ПСМ).

Здесь следует отметить, что относительно большой объем рынка самоходной техники осваивался так называемыми «гаражами» – когда бывшая в эксплуатации самоходная машина (бульдозер, грейдер и пр.) восстанавливалась с применением запасных частей неизвестного происхождения, далее выписывался бумажный ПСМ. После этого она продавалась как новая, но ее цена была значительно ниже, не говоря уж о качестве.

С введением электронного ПСМ «гаражам» жить стало сложнее. Такие «производители» или продолжают свою деятельность,

перейдя на официальный капитальный ремонт бывшей в эксплуатации техники, или поставляют «гаражную» сборку с бумажным ПСМ, указывая датой производства октябрь 2022 года. Есть надежда, что эта история в ближайшее время уйдет в прошлое.

Такое бесчинство «гаражей» стало возможно из-за отсутствия контроля со стороны государства в отношении соблюдения требований технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», в соответствии с которым проводится процедура сертификации и декларирования, в том числе и ДСТ.

Контроль со стороны государства осуществлялся до 1 июля 2021 года, после чего Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации, эту функцию с себя сняло. Однако она никому не была передана, что и привело к известному хаосу.

Наша Ассоциация эту проблему неоднократно освещала на различных мероприятиях, но ответ всегда был один: «Это важно, однако нужно внести изменения в целый федеральный закон!» Но почему федеральный закон был ранее изменен и Росстандарт эту функцию с себя снял, никто не объясняет.

Проблемой для отечественных предприятий стало утверждение Правительством РФ постановления от 18 мая 2022 года № 895, в соответствии с которым предусмотрено субсидирование поставок импортной техники путем предоставления льготных кредитных условий на ее приобретение.



Комбинированная дорожная машина производства ООО «Смол Маш»



Бульдозер производства ООО «Челябинский Завод Промышленных Тракторов»

Еще одной проблемой стало подписание распоряжения Правительства РФ от 27 сентября 2022 года № 2796-р, в соответствии с которым ООО «Автодор-Лизинг» выделяется субсидия на основании указанного постановления для приобретения различной импортной ДСТ и оборудования на общую сумму 120 млрд рублей.

Среди субсидируемого импорта большое количество техники, которая в России сегодня не выпускается. При этом 180 автогрейдеров, 452 катка дорожных, 154 бульдозера, 804 автосамосвала и 124 асфальтобетонных завода могли бы произвести российские заводы!

Гораздо лучше дела обстоят с техникой для ремонта и содержания автомобильных дорог. Подавляющее большинство комбинированных дорожных машин для зимнего и летнего содержания изготовлены с применением российского или белорусского автомобильного шасси. Для коммерческих клиентов изготовители КДМ с европейских шасси перешли на шасси китайского производства.

Проблемы с наличием комплектующих отечественного производства (элементы гидропривода, пневмосистемы, микроэлектроника) остались прежними, ограничение поставок повлияло только на переориентацию в сторону дружественных стран.

Для решения этих проблем Минпромторгом России приняты новые программы финансирова-

ния проектов Фондом развития промышленности. В настоящее время ведется работа по выделению льготных займов для строительства или расширения существующих производств. Есть надежда, что скоро мы сможем увидеть ДСТ с наличием большого количества комплектующих российского производства.

Следующим этапом импортозамещения (вслед за появлением отечественных комплектующих) будут новые виды техники, которые раньше или не выпускались, или выпускались в незначительном объеме с применением большого количества импортных компонентов.

Что касается существующих мер государственной поддержки производителей дорожно-строительной и коммунальной техники для повышения конкурентоспособности в ценовом сегменте, то здесь важно обратить внимание на:

- выделение «промышленных субсидий» в объеме уплаченного утилизационного сбора (постановление Правительства РФ № 146 от 2018 года для самоходной техники и № 31 от 2014 года для техники на автомобильном шасси);

- «льготный лизинг», предоставление лизингополучателю скидки по уплате авансового платежа при заключении договора лизинга (постановления Правительства РФ № 811 от 2020 года для самоходной техники и № 649 от 2020 года для техники на автомобильном шасси);

- предоставление производителями покупателям скидки при приобретении специализирован-

ной техники или оборудования с дальнейшей компенсацией предоставленной скидки за счет средств федерального бюджета (постановление Правительства РФ от 2020 года № 823).

С 1 января 2023 года значительно увеличен утилизационный сбор на отдельные виды ДСТ и транспортных средств, для чего, по мнению автора, выбрано не самое лучшее время.

Техника китайского производства уже подорожала на сумму увеличенного «утиля», отечественные производители пока таких решений не приняли. Что будет, когда у Минпромторга России закончатся деньги на выплату «промышленных субсидий»? Скорее всего, не избежать подорожания техники, а на объемы ее производства этот факт повлияет только в негативном плане.

Но при этом можно утверждать, что санкции не разрушили наше дорожно-строительное машиностроение, уход брендов из недружественных стран не поставил в тупик ни производителей, ни дорожников.

Будем надеяться, что в ближайшие годы вопросы импортозамещения ДСТ и комплектующих для ее производства будут решены, а государство и в дальнейшем станет оказывать финансовую поддержку отечественным производителям.

**Д.Н. Кудрявцев,**  
генеральный директор  
Ассоциации «Спецавтопром»

# ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МАШИН ДЛЯ УКЛАДКИ АСФАЛЬТА

НПО «ГКМП» – российское предприятие, основным видом деятельности которого являются научные исследования и разработки в области естественных и технических наук. Предприятие имеет большой опыт работы с городским и коммерческим транспортом, тесно взаимодействует с Министерством транспорта Российской Федерации в рамках национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги». С 2023 года НПО «ГКМП» входит в Ассоциацию «РОСАСФАЛТ».



Большое внимание на предприятии уделяется новому направлению, связанному с изготовлением дорожно-строительной техники. Открытие этого сегмента произошло после присоединения производственных мощностей Брянского завода «Ирмаш». При разработке дорожно-строительной техники «Ирмаш» специалистами НПО «ГКМП» максимально применяются комплектующие российского производства.

Компания на регулярной основе осуществляет модернизацию производственных мощностей, использует новейшие станки и инновационные технологии

при выпуске единиц дорожной техники. На сегодняшний день это единственное российское предприятие, производящее гусеничные и колесные асфальтоукладчики. Это ведущий отечественный завод по выпуску оборудования для ямочного ремонта струйно-инъекционным методом, полноприводных автогрейдеров, а также комплексных дорожных машин с тремя комплектами сменного оборудования (для зимнего содержания дорог, ямочного ремонта, поливомоечных работ).

За несколько лет на предприятии было освоено производство пяти моделей асфальтоукладчиков

«Ирмаш»; автогрейдера класса 100 на базе трактора «Беларус»; оборудования для ямочного ремонта, монтируемого как на тракторные прицепы, так и на автомобильные шасси; двух модификаций комплексных дорожных машин. Ведутся разработки дорожной самоходной фрезы и антисегрегационного перегружателя.

Специалистами компании осуществляется вынужденная замена в гусеничных машинах гидравлики европейского производства китайскими аналогами. Наряду с этим предприятие сотрудничает с АНО «Агентство по технологическому развитию» в части поиска возможных разработчиков и производителей отечественных аналогов.

Дорожная техника производства НПО «ГКМП» работает в 50 регионах России, а также в Беларуси, Киргизии, Молдове, Армении, Абхазии. Производятся и поставляются запасные части на всю дорожную технику производства НПО «ГКМП» и «Ирмаш».

При выпуске асфальтоукладчиков специалисты компании уделяют особое внимание модернизации конструкций выпускаемых моделей. При этом учитываются замечания представителей подрядных организаций (ООО «Трансстроймеханизация», АО «ВАД» и других). Большая работа ведется в области улучшения эргономики и дизайна (новые пульта управления, новая конструкция крыши, новая конструкция сидений, новый дизайн), совершенствуются двигатели класса Stage IIIa (производства Минского моторного завода и Ярославского моторного завода).

Одновременно с приобретением современного оборудования проводятся масштабные работы по оптимизации размещения имеющегося, а также работы по перепланировке цехов - с целью расширения производственных возможностей по серийному выпуску асфальтоукладчиков.

В компании осуществляются работы по изучению потребностей рынка; прорабатывается возможность расширения модельного ряда асфальтоукладчиков новыми моделями: в перспективных планах перевод всех выпускаемых моделей с газового подогрева рабочих плит на электрический, разработка тротуарного асфальтоукладчика.

Летом 2023 года компанией запланированы дополнительные испытания головных образцов асфальтоукладчика «ДЕСНА 1800» с различными вариантами рабочих плит.

Главной особенностью гусеничных асфальтоукладчиков «ДЕСНА 1800» является возможность их поставок в нескольких комплектациях: с газовым или электрическим подогревом выглаживающих листов, гидравлической рабочей плитой с шириной укладки от 2,5 до 5, от 4,5 до 7 и от 6,5 до 9 м или механической рабочей плитой с максимальной шириной укладки до 13 м.

Сегодня при производстве дорожной техники обращается от-

дельное внимание на эргономику, поскольку процесс управления техникой должен быть максимально удобным и простым. Также важно учитывать и такие составляющие, как эффективность, экологичность и внешний вид. ООО «НПО «ГКМП» в этом вопросе не осталось в стороне. Не случайно совместно с МАДИ специалистами предприятия был проведен конкурс на новый дизайн-проект гусеничного асфальтоукладчика «ДЕСНА 1800».

Разработчики считают, что техника будет пользоваться заслуженным спросом, не уступая западным аналогам. Тем более что уже сейчас на асфальтоукладчики с шириной укладки 13 м у дорожников большие планы - точнее, далеко идущие.

Ведь последующая эксплуатация машины повлияет на качество дорожного полотна и, соответственно, на качество и безопасность конечного продукта - автомобильной дороги.

В завершение, говоря о поддержке государства относительно ускоренного переоснащения парка дорожно-строительной техники, важно отметить ряд пунктов:

1. Необходимость внесения изменений в Приложение № 1 к приказу Минпромторга России от 8 февраля 2016 г. № 406 в части включения в перечень товаров, входящих в критерии призна-

ния производителя самоходных машин - крупнейшим производителем самоходных машин, позиции «Асфальтоукладчики» с кодом 28.92.30.170.

■ Необходимость внесения изменений в ПП РФ от 30.04.2020 №616, ПП РФ от 03.12.2020 №2013, РП РФ от 31.12.2015 №2781-р, дополнив соответствующие перечни в указанных правовых актах позицией «Асфальтоукладчики» с кодом 28.02.30.170, с целью установления запретов и ограничений допуска импортных товаров по № 44-ФЗ и № 223-ФЗ.

■ Выкуп продукции по согласованной цене и передача в эксплуатирующие организации (через Росавтодор или администрации).

■ Организация сервиса и снабжения.

2. Беспроцентное кредитование под залог выпускаемой продукции.

3. Льготное кредитование под 1-3% годовых на реорганизацию и/или расширение производства (приобретение оборудования, строительство/приобретение производственных площадей, модернизация технологических линий).

4. Обеспечение критичными комплектующими в нужном объеме. (Это касается производства двигателей, электроники, гидравлики и т. д.).

Следует подчеркнуть, что представляется важным как можно чаще организовывать демонстрации возможностей российских машин в реальных рабочих условиях, с привлечением широкого круга специалистов, а также представителей органов государственной власти. Отечественные заводы заинтересованы и в проведении сравнительных испытаний техники, которые позволят доказать, что техника, произведенная в России, не уступает по качеству и экономической эффективности иностранным аналогам.

**А.С. Веретенников,**  
главный специалист  
по дорожно-строительной технике  
НПО «ГКМП»



# ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВА И ПОСТАВОК РОССИЙСКОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ

На динамику в отрасли в прошлом году повлияли несколько ключевых факторов. В конце февраля 2022 года ЦБ РФ поднял ключевую ставку до 20%, а уже в марте курс доллара превысил 100 рублей. Ставки по кредитам и лизингу стали запредельно высокими. Это привело к тому, что потребители стали откладывать вопросы обновления парка техники на неопределенный срок. Спрос резко сократился. А себестоимость выпускаемой в России техники выросла.

Отечественные производители из-за агрессивной политики импортеров вынужденно сокращали выпуск своей продукции по отдельным направлениям. На темпы продаж негативное влияние оказали сложности с поставками комплектующих и нестабильность курса рубля. В настоящее время ситуация с компонентами постепенно нормализуется, однако другие проблемы остаются такими же острыми.

По данным портала «Росспецмаш-Стат» (объединяет данные компаний, которые выпускают 80% от всего объема производимой в РФ СДТ), российские заводы строительно-дорожного машиностроения произвели за 12 месяцев 2022 года продукции на общую сумму 75,6 млрд рублей, что на 35% больше, чем за аналогичный период 2021

года. Отгрузки на внутренний рынок РФ выросли за рассматриваемый период на 33%, до 73,4 млрд рублей.

В количественном выражении отгрузки экскаваторов за 2022 год, по сравнению с 2021 годом, увеличились в 2,1 раза, фронтальных погрузчиков – на 42%, кранов-манипуляторов – на 18%, автогрейдеров – на 12%, мини-погрузчиков – на 6%, гусеничных бульдозеров – на 6%.

За этот же период отгрузки экскаваторов-погрузчиков снизились на 60%, катков – на 21%, телескопических погрузчиков – на 19%, кранов-трубоукладчиков – на 12%, автокранов – на 0,3%.

Что касается иностранных компаний, то в прошлом году они, в отличие от отечественных про-

изводителей, не сталкивались с проблемами, связанными с прекращением поставок комплектующих, поиском новых партнеров и перестройкой логистических цепочек.

Существуют риски, что в течение короткого периода времени иностранные компании могут заметно потеснить на российском рынке отечественных производителей, что приведет к снижению выпуска их продукции в сегментах, в которых по итогам 2022 года фиксировался рост.

Учитывая, что российские предприятия находятся с импортерами в неравных условиях конкуренции, необходимо при поддержке государства продолжать стимулировать спрос на отечественную строительно-дорожную технику, разрабатывать и вводить новые меры по защите внутреннего рынка от недобросовестных иностранных компаний.

В Ассоциации «Росспецмаш» считают, что прошлый год наглядно продемонстрировал все





риски, связанные с использованием иностранной техники. Среди них отсутствие импортных запчастей и компонентов, зависимость применяемых в строительстве технологий от иностранных машин, снижение качества проводимых работ при эксплуатации импортной техники с технически упрощенным функционалом, увеличение срока поставок машин.

По мнению специалистов ассоциации, для дальнейшего развития отечественного производства нужно предусмотреть механизм предоставления производителям субсидий в виде грантов на развитие выпуска комплектующих для строительной техники с объемом финансирования из федерального бюджета в 2023–2026 годах в размере не менее 10 млрд рублей ежегодно.

Необходимо разработать и запустить программу «Федеральный лизинг» по примеру программы, действующей в сельхозмашиностроении, активно использовать программу субсидирования пилотных партий, предусмотреть увеличение финансирования постановлений № 811, № 823 и № 634 в 2023–2030 годах в соответствии с фактическими потребностями производителей.

Важно распространить льготы для компаний IT-отрасли в части снижения налога на прибыль и снижения страховых взносов на

Российские заводы строительного машиностроения произвели за I квартал 2023 года продукции на общую сумму 19,9 млрд рублей, что на 30% больше, чем за аналогичный период 2022 года. Отгрузки на внутренний рынок РФ за рассматриваемый период составили 17,7 млрд рублей, что на 24% выше показателя I квартала 2022 года.

производителей специализированной техники и комплектующих – с целью вложения этих средств в инвестиции для развития производства машин и компонентов.

Несмотря на все вышеперечисленные проблемы, российские производители в условиях санкций разрабатывают и производят новые образцы дорожно-строительной и специализированной техники, опираясь на собственный опыт и следуя лучшим образцам мировых производителей.

Так, например, тракторный завод «ДСТ-УРАЛ», продолжающий совершенствовать свою продукцию, расширяет линейку производимой техники. Новым шагом стало представление бульдозера на базе трактора с электромеханической трансмиссией (ЭМТ). В ЭМТ отсутствуют рабочая жидкость и элементы трения, за счет этого значительно снижается стоимость обслуживания данного вида техники и увеличивается межсервисный интервал.

За счет постоянной тяги обеспечивается работа ДВС на постоянных

оборотах, что увеличивает ресурс двигателя. ЭМТ состоит из тяговых электродвигателей (СДПМ – синхронный двигатель с постоянными магнитами) и генератора (СГПМ – синхронный генератор с постоянными магнитами). Опционально возможна комплектация машины прямым бульдозерным оборудованием и трехзубым рыхлительным оборудованием. В качестве базовой силовой установки применен рядный отечественный двигатель ЯМЗ-536 мощностью 240 л.с.

Тракторный завод «ДСТ-УРАЛ» не просто представил данные модификации бульдозеров, а уже запустил производство и принимает заказы. На данный момент с электромеханической трансмиссией доступны бульдозеры Е9 и Е12.

В целом у российских производителей есть все необходимые мощности и компетенции для замещения иностранной продукции строительного машиностроения по большинству основных сегментов при условии системной и предсказуемой государственной поддержки.

**Ассоциация «Роспецмаш»**





Эдуард Эльфенбайн

## КРУГЛЫЙ СТОЛ

## ПЕРЕМЕНЫ НА РЫНКЕ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ: ЧЕГО ОЖИДАТЬ?



Илья Коростелёв

Наша страна 22 августа 2012 года стала полноправным членом Всемирной торговой организации, а в декабре 2013 года было учреждено Постоянное представительство России при ВТО. С этого момента ситуация на дорожно-строительном рынке в корне изменилась. Массовое приобретение российскими отраслевыми предприятиями импортной техники ведущих западно-европейских производителей положительно сказалось на качестве и сроках исполнения дорожно-строительных работ, а уровень надежности функционирования самих специализированных машин подкрепляло высокоорганизованное сервисное обслуживание.



Амир Маузетдинов

Позже, с введением западными странами жесткого эмбарго на поставки основных видов техники, российский дорожно-строительный рынок оказался в непростом положении.

Представители большинства подрядных организаций уже не раз заявляли о своих опасениях по поводу возможностей обслуживания приобретенной когда-то у европейцев техники, активно эксплуатируемой на объектах. Конечно, их беспокоит и приближение того момента, когда та или иная машина полностью вырабатывает свой ресурс.



Владимир Крень

Насколько длительным может оказаться процесс замены парка изношенной специализированной техники? Каково фактическое положение на современном отраслевом рынке дорожно-строительных машин сегодня? Ответы на эти и другие вопросы мы получили от специалистов-экспертов, принявших участие в представленном ниже круглом столе.

**– Может ли политика ускоренного импортозамещения спасти положение, сложившееся в силу ограниченных объемов техники, поставляемой из ряда зарубежных стран, например Китая? Дефицит каких видов дорожно-строительных машин наблюдается уже сейчас?**

**Эдуард Геннадиевич Эльфенбайн, заместитель директора по продажам (Машиностроительный завод «БЕЦЕМА»):**

– Безусловно, стратегия ведения политики, предполагающей замену импортной

продукции отечественными аналогами, оказывает благотворное влияние на развитие нашей экономики. Однако темпы импортозамещения нуждаются в стимулировании. В связи с уходом с российского рынка западных производителей дефицит некоторых видов дорожно-строительной техники не теряет актуальности. Например, отрасль испытывает нехватку горно-шахтного оборудования, техники для нефтесервисной отрасли.

Сейчас наш завод активно сотрудничает с ОАО «МАЗ», ПАО «КАМАЗ» и выпускает углевозы, полноприводные карьерные самосвалы со специальной платформой для транспортировки скальных пород. Кроме того, с целью восполнения дефицита оборудования для укладки асфальта мы осуществляем выпуск современного комплекса, включающего полуприцеп БЦМ-262, перегружатель асфальтобетонной смеси БЦМ-261 и прицепной формирователь валка БЦМ-272. Одновременно с этим завод начал совместную с ООО НПО «РОКАДА» разработку грунтосмесительной установки БЦМ-220 – полностью российского производства.

**Илья Игоревич Коростелёв, директор по развитию ООО «Завод дорожной техники «Регион 45»:**

– Наш опыт взаимодействия с крупными инфраструктурными компаниями, которые занимаются дорожным строительством, подтверждает, что до сих пор существует дефицит целого ряда машин на российском рынке: асфальтоукладчики, фрезы с большой шириной



Руслан Нурмагомедов



Сергей Лосев

обработки и укладки асфальта, ресайклеры и прочие.

Сложная, тяжелая техника является высокоэффективной. Следовательно, стоимость проведения работ с ней снизится, станет значительно дешевле, чем с малой. Инициировав российский рынок промышленности к разработке такого рода техники, мы сможем закрыть внутренний спрос. Более того, такая техника будет пользоваться спросом на внешних рынках, в ближнем зарубежье, например в Казахстане. Эта ниша пока свободна. Замена немецким/американским асфальтоукладчикам, фрезам большой ширины не найдена и на рынке на сегодняшний день отсутствует.

Вторая проблема, с которой сталкиваются дорожники, – это наличие качественного сервиса для техники зарубежного производства. В связи с этим мы хотели бы предложить развивать рынок российской техники путем программы господдержки по развитию сервисных и дилерских центров на территории РФ: льготные ставки кредитов, направленные, к примеру, на развитие сервисной сети.

Кадров, которые готовы работать в этой сети, предостаточно, и дефицита кадров средних технических специальностей не наблюдается. Основным возражением со стороны крупных российских предприятий в связи с переходом на российскую технику как раз является наличие качественного сервиса и сервисного обслуживания.

Китайские производители сегодня занимают свободные ниши, они готовы к сотрудничеству, и их продукция является конкурентоспособной европейским аналогам. Что касается узких мест, которые сейчас открыты, то было бы логично ограничить импорт техники по указанным направлениям и активизировать НИОКР и другие программы, стимулирующие меры поддержки по разработке данной техники в России, а также субсидирование спроса

на российскую технику именно в этих сферах. В таком случае будет наблюдаться баланс между российской и китайской техникой, на рынке возникнет более достойная конкуренция в плане «цена – качество». Если же мы полностью откроем эту нишу китайцам, они ее займут и, к сожалению, российские производители не смогут конкурировать с ними, так как стоимость российской техники будет выше, чем китайской.

**Амир Ринатович Маузетдинов, технический директор ООО «Вэлмо-рус»:**

– Мне кажется, что политика импортозамещения не сможет в полной мере спасти положения, сложившегося на данный момент в нашей стране. Поставляемая из Китая техника очень помогает в этой ситуации – во всех отраслях, а особенно там, где наблюдается дефицит тех или иных машин.

По нашим данным, дефицит наблюдается по всем видам дорожно-строительной техники. Но в большей степени это экскаваторы-погрузчики и катки. Также есть виды, где парк техники состоит полностью из импортных машин.

**Владимир Анатольевич Крень, руководитель направления развития дорожно-строительной техники (ГКМП):**

– Спасти ситуацию можно не столько политикой ускоренного импортозамещения, сколько реальными мероприятиями, к которым следует отнести:

- организацию производства критической компонентной базы, включающей промышленные двигатели Stage 3a, электронику (контроллеры, генераторы, разъемы, дисплеи, джойстики и так далее), гидравлику (гидронасосы с пропорциональным управлением, гидромоторы хода и прочее);

- льготное кредитование перевооружения промышленных предприятий, выпускающих спецтехнику;

- размещение централизованных годовых заказов на конкретные виды спецтехники.

О дефиците конкретных видов дорожно-строительных машин

можно будет рассуждать в конце 2023 года.

**Руслан Нырович Нурмагомедов, директор Группы заводов «Спецдорпром» («СДП»):**

– Рынок сам диктует правила игры. Вода течет по пути наименьшего сопротивления, и эти пути есть. Китай не сможет обеспечить на 100% потребность дорожно-строительной отрасли России ближайишие три-пять лет (во всяком случае, качественно), да и класть все яйца в одну корзину тоже не совсем верно: риски требуют распределения.

Мы сами обратили внимание на индийских производителей: комплектующие у них есть, европейские технологии – есть, а самое главное – есть желание занять свою оправданную долю российского рынка. Острый дефицит есть в базовой технике: асфальтоукладчики, фрезы, АБЗ, экскаваторы-погрузчики. Мы привезли 15 единиц экскаваторов-погрузчиков, и они достойно себя показали; АБЗ также уже присутствуют на территории РФ. (АБЗ – бывший Lintec, экскаваторы-погрузчики – бывший JCB). Соответственно, сменив бренд, мы существенно снизили стоимость.

**Сергей Леонидович Лосев, руководитель отдела техники и оборудования компании «Трактородеталь»:**

– Учитывая, что в последние годы российская дорожно-строительная отрасль снабжалась машинами из США, Германии, Швейцарии, то с массовым уходом западных производителей с нашего рынка образовалась так называемая дыра. В России совсем не производят асфальтовые перегружатели, дорожные фрезы, бетоноукладчики и ресайклеры.

Да, другие виды техники выпускаются, но они не покрывают спрос. Ускоренное импортное замещение, безусловно, важнейшая задача на ближайшие годы, но, на мой взгляд, приоритетнее сконцентрироваться на производстве своего продукта и не зависеть от иностранных производителей.



– Все чаще представители дорожного сообщества начинают говорить о необходимости подготовки (на государственном уровне) грамотных конструкторов-машиностроителей, работающих с передовыми программными продуктами, а также операторов станков с ЧПУ. Открыты ли такие возможности в нашей стране?

**А.Р. Маузетдинов:**

– В нашей стране такие возможности еще только начинают открываться. Я искренне надеюсь, что в скором времени ситуация изменится в лучшую сторону, причем значительно. Огромную роль в этом должно сыграть наше правительство, которое оказывает существенную поддержку данной отрасли. Сколько на это потребуется времени – трудно сказать, но положительный сдвиг наблюдается уже сейчас.

**В.А. Крень (ГКМП)**

– Мы, например, испытываем острую потребность в грамотных конструкторах-машиностроителях, а также в операторах станков с ЧПУ.

**Э.Г. Эльфенбайн:**

– Кадровый дефицит грамотных узкопрофильных специалистов, способных работать с современ-

ными программным обеспечением, может существенно снизить темпы импортозамещения в дорожно-строительном секторе. Без решения этой задачи мы не сможем внедрять инновационные технологии, запускать в производство новейшее оборудование. Автоматизированное сварочное оборудование, современные производственные мощности без участия высокопрофессиональных специалистов теряют половину своей функциональности. У «Бецемы» тоже существует острая нехватка таких кадров, например операторов станков с ЧПУ. В данный момент эту востребованную профессию можно получить в некоторых средних учебных заведениях страны. Срок обучения при поступлении после 11-го класса обычно составляет два года десять месяцев. Кроме того, существуют образовательные курсы, позволяющие овладеть необходимыми навыками за более сжатые сроки.

**И.И. Коростелёв:**

– Если говорить про нашу Курганскую область, то здесь на данный момент ощущается большой дефицит инженеров-конструкторов, машиностроителей. В целом по России, скорее всего, такого ощутимо большого дефицита нет. Операторов и наладчиков станков

с ЧПУ многие средние специальные учебные заведения уже выпускают, появляются довольно грамотные специалисты, которые готовы адаптироваться под те новые станки, которые на сегодняшний день выпускаются как в Европе, так и в Китае.

Активно идет завоз станков китайского производства на территорию России, и многие из этих специалистов уже адаптированы для работы с ними. Молодые специалисты быстро приспосабливаются к управлению новой техникой, тем более что в принципе управление практически везде одинаково. Но что касается конструкторов-машиностроителей – да, у нас проблема в регионе есть, однако соседние регионы испытывают профицит кадров инженеров-технологов, которых мы бы хотели привлечь. В связи с этим можно предложить государственным деятелям составить определенный перечень регионов, где ощущается дефицит кадров, и разработать федеральную программу поддержки молодых специалистов, инженеров-конструкторов путем предоставления, например, льготной ипотеки в определенных регионах, где есть дефицит таких кадров. Возможны иные меры, поощряющие переезд специалистов в те регионы, где они нужны, где востребована их рабочая сила, где их ум будет использоваться в прикладной экономике и где они смогут принести пользу российскому машиностроению.

**Р.Н. Нурмагомедов:**

– Производителям, несомненно, нужна поддержка. Что касается подготовки машиностроительных кадров, то государственные институты есть, бюджетные места обеспечены, в этом плане государство выполняет свои обязательства. По моему мнению, существует две меры, и здесь возможна реальная помощь со стороны государственных структур:

1. Повысить имидж инженеров машиностроителей и станочников – к примеру, объявить «год машиностроителя» и интегрировать

ряд программ поддержки, заказать сериал на ТВ на эту тему, выпустить журнал «Будущая механика», нанять блогеров, сделать все по современному и красиво. Это обеспечит интерес к данной области, что, как следствие, даст повышенный приток специалистов.

2. Обеспечить связь между специалистами в конце обучения и работодателями, нуждающимися в таких специалистах. Создать своего рода профсоюз и сделать все это в виде соцсети, раздав участникам определенные статусы, наполнить интересным контентом, сделать биржу, где в игровой форме работодатели будут «выкупать» специалистов. Почему у футболистов есть рынки, а у инженеров и рабочих нет? Последние разве менее востребованы? Все это можно сделать частью любой уже существующей соцсети, чтобы всем было удобно.

**С.Л. Лосев:**

– Долгое время ни бизнес, ни государство не уделяли должного внимания процессу подготовки кадров, в связи с чем крупнейшие предприятия страны потеряли целое поколение высококвалифицированных специалистов. Самыми популярными направлениями на протяжении многих лет остаются экономическое и юридическое, хотя рынок уже перенасыщен такими специалистами. Дефицит профессиональных технических кадров наше предприятие остро ощущает и на себе. От того, как быстро и грамотно мы организуем процесс по «выращиванию» профессионалов, будет зависеть не только будущее предприятий, но всей России.

**– Какая помощь требуется со стороны государства тем компаниям, деятельность которых связана не с конкретным производством, а с разработкой, конструированием новых моделей уникальной техники, не имеющей аналогов в мире?**

**Э.Г. Эльфенбайн:**

– Для достижения целей импортозамещения нужно оперативно разрабатывать и тестировать инновационные модели, выпускать



их на экспериментальных линиях и собирать опытные образцы, проводить исследования. Наш завод имеет собственный испытательный, сертификационный центр, осуществляет полный цикл конструирования и производства. Все это требует существенных затрат. Правительство РФ уже выделяет субсидии на разработку и организацию производства пилотных партий новых видов продукции в машиностроительной отрасли. Хотелось бы, чтобы такая поддержка со стороны государства продолжала оказываться. Необходимы льготные кредиты, гранты, субсидии для повышения конкурентоспособности российских разработок.

**И.И. Коростелёв:**

– Прежде чем разработать любой новый вид продукции, которой нет на сегодня в РФ или она не имеет аналогов, необходимо создать рынок, спрос на эту продукцию. Основная проблема многих предприятий, которые разрабатывают новую продукцию, – отсутствие возможности сбыть эту продукцию на рынке РФ, поскольку рынок под нее не готов по разным причинам. Отсутствуют ГОСТы, которые регламентируют применение той или иной машины, техники; отсутствуют необходимые кадры, которые могут с ней работать (это

вопрос решаемый, так как производитель может параллельно обучать работе на своей технике). Самое сложное – наличие подтвержденного спроса в РФ для разработки новой продукции. Если спрос на инновационную продукцию российского машиностроения будет регулярным и постоянным, и он будет поддерживаться государством путем субсидирования процентных ставок по кредитам на покупку этой продукции, льготного лизинга или субсидирования прямых покупок, или в принципе будет субсидироваться спрос на покупку этой техники, а ее использование будет заложено в ГОСТы строительства и содержания дорог, то дорожно-строительные предприятия сами будут готовы, привлекая молодых инженеров, конструкторов и так далее, разработать продукцию, которая бы отвечала требованиям дорожников.

Для того чтобы запустить процесс производства, нужно четко понимать, что эта продукция будет пользоваться спросом – именно с этой целью и будет наиболее действенно субсидирование спроса на нее. А под спрос уже подтянется и реальный сектор экономики, и производители, и разработчики, и так далее. Следовательно, все молодые умы будут при деле.

**В.А. Крень:**

– Любая разработка, в особенности та, которая не имеет аналогов в мире, должна быть востребована. Если она востребована, то заботой государства должны быть:

– субсидирование разработки и изготовления опытных образцов и пилотной партии;

■ приобретение прав на разработку;

■ выбор промышленного предприятия (предприятий) для реализации разработки;

■ льготное кредитование перевооружения выбранного предприятия под выпуск новой разработки и размещение заказа на изготовление по ценам и в объеме, позволяющем вернуть кредит.

**А.Р. Маузетдинов:**

– Мне кажется, что со стороны государства будет востребована любая помощь. Возможно, оно должно предоставлять какие-то гранты для развития таких компаний, всячески стимулировать их материально, давать льготы. А в целом государство должно помочь сделать труд в таких компаниях престижным и прибыльным занятием. В прибыли должны остаться все – и компании, и их сотрудники, но главным победителем в этой ситуации должно выйти государство!

**С.Л. Лосев:**

– Для организаций, деятельность которых связана с разработкой и конструированием уникальной техники, от государства нужны налоговые льготы, специальные условия кредитования, а также, например, выделение площадей и оборудования, оставшихся от покинувших Россию компаний.

**Р.Н. Нурмагомедов:**

– Могу привести пример. Мы являемся официальным дилером средства малой механизации «Ледокол». Конструктор запатентовал его и производит на стороннем заводе. Поскольку требуемого финансового ресурса он не имеет, завод сам решает, как и когда произвести данные машины, исходя из своих приоритетов, что серьезно тормозит развитие. Сейчас мы совместно прорабатываем програм-

му по поддержке МСП, где можно по бизнес-плану получить до 30 млн рублей, но еще 30 млн нужно внести самому, и тогда... мы ищем инвестора. Но я думаю, что пока мы решаем все вопросы, китайскому производителю будет достаточно просто увидеть презентацию данной машины – и через полгода она уже будет выпускаться в Китае, в том числе и для нас.

**– Можно ли уже сейчас заявлять о конкурентоспособности (в сравнении с европейскими аналогами) тех или иных видов машин, которые поставляются на российский дорожно-строительный рынок?**

**А.Р. Маузетдинов:**

– Сейчас можно с уверенностью заявить: конкурентоспособность у таких видов машин отличная, почти во всех аспектах, но хотелось бы особо выделить, по моему мнению, два более значимых среди остальных – стоимость и доступность.

**Э.Г. Эльфенбайн:**

– Конечно, отрадно наблюдать развитие отечественного производства, но в данном направлении еще предстоит большой объем работы. Существует мнение, что кризис – это время возможностей. Со своей стороны «Бецема» стремится эти возможности успешно реализовать, занять опустевшие ниши и найти новые рынки сбыта продукции. Наша цель в сложившейся ситуации – вывести на рынок уникальные разработки, оборудование, особенно востребованное там, где наблюдается дефицит. Например, мы готовы предложить наши новейшие разработки: самосвалы-углевозы БЦМ-295.2Ф38 на шасси МАЗ-651628, современные полуприцепы-цементовозы БЦМ-21.1 для нефтесервисной отрасли.

**И.И. Коростелёв:**

– Да, мы можем говорить о том, что в данный момент на рынке существуют образцы техники, которые превосходят ранее поставлявшиеся на территорию РФ машины европейского производ-

ства. Например, завод дорожной техники «Регион 45» освоил серийное производство автогудронаторов с косвенной системой подогрева, которые уже последние два года активно поставляем на рынок РФ, и многие из дорожных предприятий успели оценить их эффективность и надежность. По многим техническим характеристикам они превосходят импортные образцы, которые были представлены на рынке России, в частности итальянские, польские и другие.

**В.А. Крень:**

– О конкурентоспособности тех или иных видов машин, поставляемых сейчас на российский рынок (в сравнении с европейскими аналогами), следует спросить у специалистов организаций, непосредственно эксплуатирующих эту технику. В части асфальтоукладчиков можем отметить, что машины нашего производства, немного уступая европейским аналогам в эргономике, выигрывают в простоте эксплуатации и обслуживания, позволяя при этом выполнять работы по укладке АБС с необходимым качеством и хорошей производительностью.

**Р.Н. Нурмагомедов:**

– Многие виды российской техники уже «выросли» до европейского уровня качества – в основном это небольшие виды техники (отсыпщик обочин, рециклер, заливщик швов, установки пневмонабрызга). Узлы данных машин в наличии и производятся на территории России, а их стоимость более чем приемлема. Да и с гудронаторами у нас все хорошо.

**С.Л. Лосев:**

– Уже сейчас уже можно говорить о конкурентоспособности некоторых видов машин, которые поставляются на российский дорожно-строительный рынок (в сравнении с европейскими аналогами). Безусловно, мы привыкли к определенным структурам, проектам и типам машин, но в открывшихся возможностях увидели ряд интересных решений, превосходящих привычные.

# ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

К основным направлениям деятельности машиностроительного завода «Бецема» относится создание востребованных в дорожной отрасли моделей специализированной техники целевого назначения, многие из которых не имеют аналогов на рынках России и СНГ. Успешное развитие предприятия стало возможным, в том числе и благодаря постоянной обратной связи с партнерами. Так, в соответствии с требованиями заказчика, любая модель от «Бецемы» может быть доработана, что позволяет сделать ее максимально эффективной для конкретных условий дальнейшей эксплуатации.

Выпуск необходимых для выполнения дорожно-строительных работ машин на заводе осуществляется согласно отечественным требованиям к производству продукции, с ориентацией на международные стандарты качества. Предприятие имеет собственные уникальные разработки, осуществляет полный производственный цикл, начиная с проектирования и заканчивая совершенствованием и выпуском современной техники и инновационного оборудования. Пооперационный контроль всех этапов изготовления и современная система менеджмента качества, в соответствии со стандартами TUV и ГОСТ Р ИСО 9001, подтверждают гарантированный уровень надежности производимой продукции.

Благодаря использованию техники машиностроительного завода «Бецема» дорожно-строительные и ремонтные компании получают возможность продлить длительность сезона проведения работ, а также снизить трудозатраты в процессе осуществления тех или иных операций. Хорошим примером может стать технология ямочного ремонта методом пневмонабрызга, позволяющая устранять любые дефекты дорожного полотна без предварительной подготовки асфальтобетонного покрытия.

Известно, что любая автомобильная дорога в процессе эксплуатации испытывает многократные нагрузки от проезжающего транспорта, влияние погодно-

климатических и грунтово-гидрологических факторов. Это, в свою очередь, приводит к появлению в слоях дорожной одежды различных деформаций, нарушающих ровность и прочность покрытия: трещин, сколов, выбоин, провалов, колеиности. А поврежденное дорожное полотно – это, прежде всего, риск, связанный с безопасностью проезда.

К числу работ, направленных на устранение причин аварийности и поддержание дороги в нормативном состоянии, относится ямочный ремонт, включающий обработку дна и стенок образовавшейся ямы слоем битума или битумосодержащей эмульсии, последующую укладку асфальтобетонной смеси (часто проводимую вручную), а также выравнивание и уплотнение уложенного покрытия. Уплотнение асфальтобетонного покрытия при ямочном ремонте производится виброуплотнителем (виброплитой) и/или вибрационным катком малого класса.

Значительно упростила задачи, связанные с выполнением ямочного ремонта в сложных дорожных условиях, которыми отличаются многие регионы нашей страны, комплект оборудования БЦМ-24.5, разработанный на предприятии. Машина, адаптированная для все-сезонной работы в неблагоприятных дорожных условиях, проста в управлении и обслуживании, не требует предварительной подготовки асфальтобетонного покрытия. Комплект оборудования БЦМ-24.5 отличается высокой производительностью и легкостью эксплуатации.

Заводом за последние несколько лет было выпущено более 1500 единиц таких моделей машин. С



использованием БЦМ-24.5 дорожники получили возможность не только с высокой результативностью и эффективностью устранять образовавшиеся ямы и выбоины, но и заделывать трещины, а также ликвидировать другие повреждения на дорогах, мостах, тротуарах, приводя геометрические параметры дорожной одежды в соответствие с техническими условиями и нормативными требованиями.

Именно за счет использования метода пневмонабрызга эта современная техника позволяет дорожным компаниям выйти на качественно новый уровень организации и производства работ по устранению дефектов покрытия. Данная технология способна заменить физический труд целой бригады рабочих, а также заметно сократить стоимость ремонта дороги.

Безусловным преимуществом БЦМ-24.5 является оснащенный широким загрузочным люком бак для эмульсии, имеющий двойную систему обогрева и объем в 1135 л. Такого объема достаточно для переработки 10 т щебня. Подачу щебня обеспечивает так называемая воздуходувка, которая приводится в действие четырехцилиндровым дизельным двигателем жидкостного охлаждения ММЗ.

На БЦМ-24.5 установлен ресивер с регулятором, поддерживаю-

щим рабочее давление в баке для битумной эмульсии. Подачу битумной эмульсии, которая осуществляется по термостойким шлангам за счет избыточного давления в сосуде, создаваемого компрессором дизельного двигателя, оператор может регулировать самостоятельно.

Система подачи материала рассчитана на использование не только щебня фракций 5–10 мм при наложении битумной эмульсии тонким слоем на выбоины и трещины, но и щебня размером до 20 мм (для больших повреждений и ремонта более глубоких слоев дорожного покрытия).

Система подачи через задний борт подходит практически к любому самосвалу. Приемный бункер снабжен шибером для быстрого прекращения подачи материала.

Температура эмульсии поддерживается как с помощью термостатически контролируемого 220-вольтного подогревателя, так и от рубашки охлаждения вспомогательного двигателя. Таким образом, к работе можно приступать, не затрачивая лишнего времени на разогрев битумной эмульсии.

А способности техники эксплуатироваться в холодное время года способствует наличие широкого диапазона рабочих температур.

Трехсекционная стрела, управление которой облегчает шарнирная подвеска с радиусом действия 5 м, позволяет ремонтировать большие площади без дополнительной передислокации комплекта оборудования. Оператор при этом находится вне зоны разбрызгивания. Он контролирует процесс ремонта при помощи рукоятки с пультом управления и крана для подачи эмульсии. Посредством пульта также контролируется дроссельный клапан, подача щебня, промывка шлангов подачи битумной эмульсии и сопел.

Распылитель, обеспечивающий равномерное разбрызгивание, практически не нуждается в техническом обслуживании, в сменных прокладках или уплотнителях. Он снабжен дополнительным соплом для пролива эмульсией узких трещин без использования заполнителя щебня.

Обслуживание машины и манипулирование переключателями реализуются с помощью удобного пульта управления, который размещен на рабочей стреле. Кроме того, следует отметить и удобное расположение контрольно-измерительных приборов.

Конструкция машины полностью отвечает всем требованиям техники безопасности, а экологичность проведения работ достигается благодаря специальной закольцованной системе со сливом отработанного топлива в отдельные баки. Промывка и очистка самой системы разбрызгивания производится дизельным топливом с последующей утилизацией продуктов очистки.

Использование комплекта для ямочного ремонта БЦМ-24.5 гарантированно окупает затраты на ее приобретение в течение двух лет. Оператор за свою рабочую смену может устранить дефекты дорожного полотна в объеме не менее 10 тыс. пог. м.

Таким образом, БЦМ-24.5 можно считать одной из самых результа-







тивных и экономичных моделей спецтехники, предназначенных для ремонта дорожного покрытия. Так, судя по отзывам специалистов, те участки дорог, которые были восстановлены с использованием БЦМ-24.5, сохранили свою прочность даже спустя четыре года после завершения ремонта.

Для ямочного ремонта дорожного покрытия, заделки трещин, восстановления тротуаров, настилов и пешеходных дорожек струйно-инжекционным методом предназначен также мобильный комплекс БЦМ-257, позволяющий проводить ремонтные работы в

сжатые сроки, не требуя предварительной фрезеровки асфальта, вывоза мусора, дополнительной укатки и виброуплотнения, и исключающий образование пустот в покрытии. Движение транспорта по восстановленному участку может быть возобновлено сразу же после окончания ремонта.

Следует обратить внимание и еще на одну модель для ремонта дорог – БЦМ-186, которая предназначена для механизации процесса укладки асфальта при ямочном и капитальном ремонте дорожного полотна. Модель состоит из базового шасси автомобиля КамАЗ-65115 и смонти-

рованного на нем оборудования, включающего термос-миксер БЦМ-186, который упрощает и ускоряет процесс восстановления и укладки литого, горячего асфальта, без привлечения большого числа дорожных рабочих.


Дорожно-строительная техника машиностроительного завода «Бецема» эффективна, современна и исключительно надежна. Благодаря ей дорожники нашей страны смогут решить многие проблемы, связанные с модернизацией транспортной инфраструктуры России.

Светлана Пичкур



Машиностроительный завод  
«Бецема»  
143405, Московская область  
г. Красногорск  
Ильинское шоссе, д. 15А  
тел. +7 (495) 777-0-227  
market@becema.ru  
www.becema.ru





Более  
**300** проектов  
в России



Не пропустите специальные предложения на дорожно-строительное оборудование NFLG. **С 23 по 26 мая 2023** приглашаем настоящих ценителей передовых технологий посетить наш стенд на выставке СТТ Экспо – **3 павильон Крокус Экспо (Москва), 14 зал, стенд №400**. Сканируйте код и узнайте, что готовит для Вас мировой производитель АБЗ.

# АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ЗАВОДЫ NFLG

ВЫБОР ПРОФЕССИОНАЛОВ

**ВАШ АБЗ  
НА СТТ 2023**

Только на стенде NFLG с 23 по 26 мая легендарные АБЗ станут доступнее. Абсолютно на все высокотехнологичные серии заводов будут действовать спецпредложения. Стенд №400, 14 зал, 3 Павильон, Крокус Экспо



# ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ ВЯЖУЩИЕ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ДОРОГ



Широкий ассортимент битумных материалов,  
включая PG марки и ПБВ Альфабит специального назначения



Производство битумных материалов в большинстве  
регионов спроса



Техническая поддержка по вопросам выбора марок, рецептуры  
асфальтобетона и технологии укладки



Производство битумов на заказ с учетом специальных  
требований заказчика

[www.rosneft-bitumen.ru](http://www.rosneft-bitumen.ru)



**РОСНЕФТЬ  
БИТУМ**