

ПЕРЕГРУЖАТЕЛИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ



Пахаренко Д. В.,
главный технолог АО «ВАД»

Долговечность асфальтобетонных покрытий зависит от множества факторов, начиная от правильности выбора проектного решения на стадии инженерного проекта и заканчивая качеством асфальтобетонной смеси и правильностью подбора техники в асфальтоукладочном отряде. Но даже при соблюдении всех вышеперечисленных условий подрядчик не может быть уверен в высоком качестве работ.

Крайне важным условием, определяющим долговечность асфальтобетонных покрытий, является обеспечение температурной и гранулометрической однородности асфальтобетонной смеси при ее укладке и уплотнении, которая достигается организацией непрерывного (безостановочного) процесса устройства слоя из асфальтобетона, а также дополнительным перемешиванием смеси перед ее загрузкой в бункер укладчика.

Не стоит лишний раз перечислять, как влияют на ровность будущего покрытия постоянные остановки асфальтоукладчика для выгрузки смеси из самосвала, и к каким негативным последствиям приводит гранулометрическая и температурная сегрегация асфальтобетонной смеси, возникающая при загрузке и транспортировке смеси к укладчику. На эту тему уже многое сказано. Да и способ решения вышеописанных проблем давно известен — это применение перегружателей асфальтобетонных смесей. А вот вопрос выбора этих перегружателей заслуживает отдельного внимания.

В настоящее время рынок дорожно-строительной техники предлагает дорожникам целый ряд различных машин, предназначенных для бесконтактной загрузки асфальтобетонной смеси в бункер асфальтоукладчика, все они классифицируются как перегружатели. Но все ли они способны повысить качество и продлить срок службы асфальтобетонных покрытий?

Для начала необходимо разобраться в классификации перегружателей.

По назначению перегружатели делятся на обычные, так называемые элеваторы, обеспечивающие бесконтактную загрузку асфальтобетонной смеси (их основная функция — обеспечение безостановочной работы асфальтоукладчика) и антисегрегационные — это перегружатели, которые помимо бесконтактной загрузки укладчика производят перемешивание смеси, ликвидируя температурное и гранулометрическое расслоение.

К обычным перегружателям (элеваторам) относятся подборщики асфальтобетонной смеси, которые поднимают валик асфальтобетонной смеси, сформированный специальным самосвалом с донной разгрузкой, а также самоходные колёсные или гусеничные машины, оснащенные приемным бункером и одним или несколькими транспортерами для бесконтактной загрузки в бункер асфальтоукладчика.

К антисегрегационным относятся перегружатели, оснащенные системой принудительного перемешивания смеси.

Итак, рассмотрим все плюсы и минусы различных типов перегружателей:

Подборщики асфальтобетонных смесей

Типичным представителем подборщика асфальтобетонной смеси является отечественная машина БЦМ-261 компании «Бецема», работающая в комплекте с асфальтовозами, оснащенными системой донной разгрузки типа БЦМ-262 (см. рис.)

Технология укладки асфальтобетонных покрытий, заключающаяся в разгрузке асфальтобетонной смеси из самосвала с донной разгрузкой на основание будущего покрытия в виде валика с последующим подбором этого валика и загрузкой в асфальтоукладчик, разработана в США, с целью



Подборщик БЦМ-261

повышения производительности укладки и ликвидации температурной и гранулометрической сегрегации.

Однако с применением этой технологии устранить гранулометрическую и температурную сегрегацию не удалось. Во-первых, при выгрузке и формировании валика смесь расслаивается также, как и при загрузке самосвала на заводе, во-вторых, в ветреную или холодную погоду происходит остывание поверхности валика — смесь остывает и температурная сегрегация увеличивается, и в-третьих, конструкция подборщика не обеспечивает должного перемешивания асфальтобетонной смеси, поэтому гранулометрическая сегрегация не устраняется.

Сложность технологической схемы «самосвал-валик-подборщик-асфальтоукладчик» заключается в том, что площадь сечения валика смеси должна соответствовать площади сечения укладываемого слоя.

При изменении толщины слоя или ширины полосы укладки необходимо корректировать объем валика смеси. Это производится либо повторным распределением смеси (валик поверх валика), либо устройством разрывов в валиках.

Кроме этого, для работы с таким перегружателем требуются узкоспециализи-

рованные самосвалы, которые с огромным трудом найдут себе применение на других рабочих площадках, в отличие от обычных самосвалов. Тем не менее стоит отметить, что некоторые модели подборщиков оснащаются опциональным приемным бункером для приема смеси из самосвалов, но такой метод работы отрицательно сказывается на непрерывном процессе укладки.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что данная технология, разработанная в США и применяющаяся в благоприятных климатических условиях, непригодна и нецелесообразна в РФ.

Перегрузатели асфальтобетонной смеси

Перегрузатели асфальтобетонной смеси — это машины, предназначенные для бесконтактной загрузки асфальтоукладчиков, обеспечивающие непрерывность процесса укладки. За счет отсутствия контакта самосвала с укладчиком обеспечивается не-



Перегрузатели на базе укладчиков

прерывность процесса укладки, благодаря чему значительно повышается ровность будущего покрытия. Кроме того, за счет отсутствия вынужденных остановок укладчика косвенно сокращается температурная неоднородность асфальтобетонной смеси за плитой укладчика и при уплотнении достигается более высокая однородность уплотнения асфальтобетона по площади покрытия.

Типичными представителями перегружателей являются машины, созданные на базе асфальтоукладчиков, такие как Vogele MT 3000, Bomag BMF 2500, Cedarapids CR662 RM, Dynapac MF2500 и др.

Антисегрегационные перегружатели

Как уже говорилось ранее, антисегрегационные перегружатели, помимо бесконтактной загрузки асфальтобетонной смеси, осуществляют ее перемешивание, что обеспечивает максимальную эффективность данных машин. Первые антисегрегационные перегружатели разработала фирма Roadtec. Машины марки Shuttle Buggy SB 2500 зарекомендовали себя как наиболее производительные, универсальные и максимально эффективные для устранения гранулометрической и температурной сегрегации. Через 23 года после создания Shuttle Buggy на рынке появились аналогичные машины фирмы Weiler.

Модель Weiler E 2850 является прямым аналогом Shuttle Buggy SB 2500. Разница у этих двух «одноклассников» только в деталях.



Shuttle Buggy SB 2500



Weiler E 2850



Weiler E 1250

У Roadtec и Weiler есть и облегченные модели перегружателей — это Roadtec MTV-1000 и Weiler E 1250.

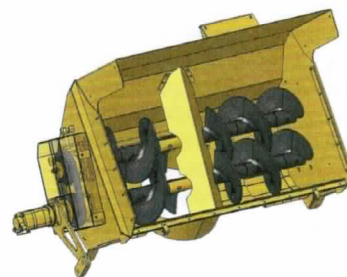


Roadtec MTV-1000

Так же, как и в случае с машиной, оснащенной бункером-накопителем, Weiler скопировал в 2008 году машину Roadtec, заменив смесительное устройство.

Перемешивание смеси у модели Roadtec «MTV-1000», созданной в 1998 году, происходит в запатентованном гравитационном смесителе, т.е. в специальной вставке (небольшом бункере трапециевидной формы) между двумя конвейерами, где поток смеси из широкого конвейера при падении сужается и, проходя через «лабиринт» лотков бункера, перемешивается и попадает на разгрузочный конвейер.

В перегружателе E 1250 компания Weiler применила свой запатентованный бункер повторного перемешивания, в котором двоярный переплетающийся (с чередованием) шнек перемешивает сегрегированные как по размеру, так и по температуре частицы и сужает поток материала для поступления на конвейер.



Бункер повторного перемешивания Weiler E 1250

Таким образом, перемешивание смеси в перегружателях Weiler E 1250 и MTV-100 незначительно отличается от перемешивания в больших перегружателях Weiler E 2850 и Shuttle Buggy SB 2500, оснащенных бункером-накопителем с дополнительным перемешивающим шнеком.

Практический опыт эксплуатации различных перегружателей

С 1998 года ЗАО «ВАД» эксплуатирует антисегрегационные перегружатели Shuttle Buggy SB 2500. В парке компании их насчи-

тывается 18 штук. Т.е. укладка асфальтобетонной смеси на любом объекте компании «ВАД» без применения перегружателя, в принципе, недопустима.

В 2015–2016 годах на объектах компании были проведены сравнительные полевые испытания наиболее распространенных в России перегружателей асфальтобетонной смеси: Shuttle Buggy SB 2500, Vogele MT 3000–2 Offset и Weiler E 1250.

Анализируя технические характеристики сравниваемых перегружателей, можно сделать следующие выводы:

- Перегружатели Vogele и Weiler значительно легче и компактней, чем Shuttle Buggy, это существенное преимущество при транспортировке к месту производства работ.
- Благодаря гусеничному приводу, Vogele может разворачиваться на месте. За счет меньшей колесной базы и размеров Weiler имеет радиус разворота почти на 3 м меньше, чем Shuttle Buggy.
- Ленточный транспортер Vogele в два раза быстрее перегружает асфальтобетонную смесь в сравнении со скребковыми элеваторами Weiler и Shuttle Buggy.
- В отличие от тяжелого Shuttle Buggy на колесном ходу, гусеничный Vogele способен двигаться по любому основанию и способен преодолевать уклоны более 20°.

Теперь рассмотрим технологические особенности работы этих перегружателей:

Vogele MT 3000–2 Offset

Преимущества:

Так как перегружатель Vogele сделан на базе одноименного асфальтоукладчика, он имеет много взаимозаменяемых с укладчиком узлов и агрегатов, это дает возможность унифицировать склад запасных частей.

По той же причине, управление перегружателем Vogele аналогично с асфальтоукладчиком, т.е. нет необходимости в специальном обучении машинистов. Любой машинист укладчика может работать на перегружателе.

Перегружатель имеет удобное место машиниста, обеспечивающее хороший обзор, оснащен системами автоматического поддержания дистанции до укладчика и автоматического поддержания уровня смеси в бункере укладчика.

Ресурс работы гусениц больше ресурса пневмопокрышек.

Перегружатели Vogele, благодаря наличию ленточного транспортера, кроме асфальтобетонных смесей, могут работать с любым сыпучим материалом, например: щебнем, грунтом или щебеночно-песчаной смесью.

Недостатки:

Приемный бункер, при опускании, опирается на лыжи (у Shuttle Buggy и Weiler —



«Мертвая зона» в бункере Vogele MT 3000-2 Offset

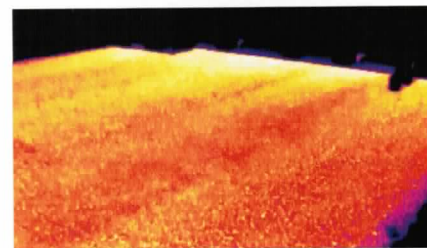


Гранулометрическая сегрегация в бункере Vogele MT 3000-2 Offset

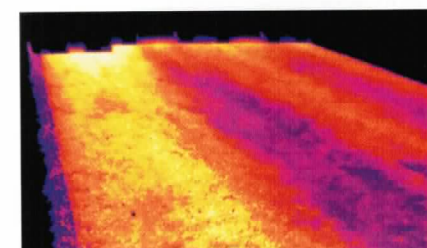
на колеса), в результате при движении по щебню, лыжи бороздят основание. Можно переоборудовать бункер колесами, но это дополнительная опция.

Из-за постоянного движения перегружателя в контакте с самосвалом, смесь часто просыпается под приемный бункер.

Транспортер смеси не закрыт герметично, отсутствует дымоотсос. При фронтальном или попутном ветре, дым от горячей смеси идет в кабину машиниста.



Shuttle Buggy SB 2500



Vogele MT 3000-2 Offset

Приемный бункер перегружателя длинный, при этом, шнек имеет маленький диаметр и размещен в задней части бункера. При выгрузке смеси, остывшая у заднего и боковых бортов кузова самосвала смесь падает на переднюю часть бункера и находится там (в «мертвой» зоне для шнека) все время, пока выгружается самосвал, т.е. попадает на питатель в последнюю очередь, не перемешиваясь с основной горячей массой. Кроме того, у бортов самосвала скапливается крупный щебень, который попадет в «мертвую» зону, также не перемешиваясь с основной массой. Специальный пере-

Технические характеристики перегружателей

Наименование показателя	ShuttleBuggySB 2500	Vogele MT 3000–2 Offset	Weiler E 1250
Вес, т	35,38	23,8	22,45
Длина в рабочем состоянии (в транспортном положении без конвейера), м	17,3 (10,6)	14,82 (8,7)	13,44 (6,56)
Ширина в рабочем состоянии (в транспортном положении), м	3,0 (3,0)	3,68 (3,0)	3,0 (3,0)
Высота в рабочем состоянии (в транспортном положении), м	4,57 (3,66)	3,72 (3,1)	3,66 (3,48)
Ходовая часть	колеса 4x4	гусеницы	Колеса 4x4
Транспортная скорость, км/ч	14,5	4,5	15,7
Радиус разворота, м	8,1	На месте	5,19
Высота загрузки конвейера, м	3,8	3,9	3,66
Угол поворота конвейера, град	55	55	55
Производительность перегружателя на выгрузку смеси, т/час	544	1200	544
Тип конвейера	Скребок-элеватор	Ленточный транспортер	Скребок-элеватор
Вместимость приемного бункера, т	4	16,4	4
Вместимость бункера-накопителя, т	22,7	-	-
Вместимость конвейеров, т	6	3	4
Разность температур температурного профиля по ОДМ 218.5.002–2009 (температурная сегрегация), °С	До 7*	До 20*	До 10*
Система отвода газов из бункера и конвейера	+	нет	нет

* Примечание: Измерения разности температур температурного профиля производились в наиболее неблагоприятных условиях производства работ. Температура воздуха +10...+14°С, ветрено. Время транспортировки смеси от АБЗ к месту укладки составляло от 1 до 2 часов. Разница температуры смеси на поверхности и в центре кузова самосвала составляла 80–100°С. Асфальтобетонная смесь — крупнозернистая плотная (этот вид смеси наиболее подвержен гранулометрической сегрегации). При благоприятных погодных условиях и времени транспортировки смеси менее 1 часа, показатели разности температур температурного профиля у перегружателя Vogele будут соответствовать требованиям ОДМ 218.5.002–2009.

мешивающий шнек, расположенный в приемном бункере, справляется со своей функцией в процессе выгрузки смеси из кузова самосвала, однако при смене самосвалов, расклевываемая и остывшая смесь, находящаяся в «мертвой» зоне, попадая на шнек перемешивается не с основной горячей массой, а сама с собой. Это приводит к образованию за плитой асфальтоукладчика сегрегированного пятна площадью 2–3 м² (см. фото). Именно в этом пятне и была выявлена максимальная разница температурного профиля (до 20°C).

При переезде перегружателем через кромку уложенного ранее слоя (с обочины или через продольный шов) гусеницы ее заминают. Необходимо укладывать специальные деревянные подкладки.

Подача смеси в укладчик осуществляется ленточным транспортером, оборудованным системой обогрева и пластиковым скребком для очищения ленты от прилипшей смеси, это более сложная система, чем металлический скребковый элеватор с цепным приводом у Shuttle Buggy и Weiler. При этом, мелкие фракции смеси все равно налипают на транспортерную ленту, их приходится чистить вручную (поливать соляркой транспортер при чистке нельзя). При работе с ЩМА на ПБВ, налипание смеси становится более интенсивным. Зачистка транспортера в конце рабочей смены занимает много времени.

Weiler — E1250A

Достоинства:

Удобное место машиниста, хороший обзор.

Из-за отсутствия бункера-накопителя асфальтобетонная смесь из первой машины в начале смены быстро прогревает перегружатель и меньше остывает.

При работе в неблагоприятных погодных условиях (пониженные температуры весной и осенью) жесткая смесь ЩМА-20 на ПБВ не будет «зависать» (налипать) в бункере-накопителе, т. к. его нет.

Благодаря наличию специального бункера с шнеками двойного переплетения достигается хорошее перемешивание смеси, что позволяет значительно снизить гранулометрическую и температурную сегрегацию. Съемка тепловизором показала разницу температуры за плитой асфальтоукладчика не более 10°C, в среднем 4–5°C.

Производительность машины, при условии работы с опытными водителями самосвалов и наличии специальной вставки в бункер асфальтоукладчика, позволяет перегружать 250–300 т смеси в час, этого достаточно для поддержания постоянной скорости укладчика — 4,0–6,0 м/мин.

Недостатки:

Из-за отсутствия бункера-накопителя загрузка перегружателя может осуществ-

ляться только в движении (перегружатель должен толкать самосвал). Водитель самосвала должен постоянно следить за контактом кузова с перегружателем и не допускать блокировки колес самосвала, иначе перегружатель начинает буксовать или, при работе по щебню, бороздить поверхность основания.

Из-за постоянного движения перегружателя в контакте с самосвалом, смесь может просыпаться под приемный бункер.

В приемном бункере перегружателя и на транспортерах помещается до 7 т асфальтобетонной смеси. При работе в тоннелях перегружатель будет малоэффективен.

Рабочее место машиниста расположено непосредственно над приемным бункером. При фронтальном ветре или в безветренную погоду дым от горячей смеси идет в кабину.

Перегружатель может загружать укладчик только во время приема смеси из самосвала, т. е. вынужден постоянно толкать самосвал. Поэтому, при укладке на кривых с малым радиусом (закругления на перекрестках, съезды на развязках, кольцевые развязки и т. п.), приходится после выгрузки части смеси отгонять самосвал, поворачивать перегружатель и опять подгонять самосвал для дальнейшей разгрузки.

Один перегружатель Weiler — E1250A может работать одновременно с двумя асфальтоукладчиками только теоретически, т. е. длина и угол поворота конвейера позволяют это сделать, но на практике реализовать такую схему работы без остановки асфальтоукладчиков невозможно. За время маневрирования самосвалов, до и после выгрузки, смесь в одном из укладчиков закончится и он будет вынужден остановиться.

ShuttleBuggySB 2500

Достоинства:

Полноценный бункер-накопитель, емкостью 22,7 т делает этот перегружатель универсальным «помощником» при выполнении любых работ, связанных с укладкой асфальта в труднодоступных местах (туннели, под контактными сетями электротранспорта и ЛЭП, кривые с малым радиусом, тротуары, остановочные карманы, разделительные полосы и т. п.), т. е. в местах, где автосамосвал из-за стесненных условий не может выгрузить смесь.

Наличие двух перемешивающих шнеков (в приемном бункере и бункере-накопителе) позволяет максимально снизить температурную и гранулометрическую сегрегацию.

Один перегружатель без труда может работать с двумя укладчиками одновременно.

Выгрузка смеси из самосвала в перегружатель может осуществляться с остановкой перегружателя (но без остановки укладчика), что полностью исключает просыпание смеси на основание.

Колесный ход позволяет перемещать перегружатель своим ходом на большие расстояния в пределах строительного объекта.

Есть система отвода газов из бункера-накопителя и конвейеров.

Недостатки:

Большая масса перегружателя и внушительные габаритные размеры вызывают определенные сложности при транспортировке перегружателя.

При производстве работ в городских условиях были случаи разрушения канализационных колодцев при наезде на них колесом перегружателя.

Машинист имеет плохой обзор перед перегружателем.

Во время работы при пониженных температурах воздуха (весной и осенью), в начале смены необходимы специальные мероприятия по прогреву бункера и конвейеров перегружателя. Для этого смесь из первой машины нужно немедленно выгрузить из перегружателя в пустой автосамосвал и сразу принять вторую машину, которую выгрузить в асфальтоукладчик. А первый самосвал повторно выгрузить уже третьим или четвертым, когда процесс укладки уже наладится, перегружатель и укладчик прогреются и выйдут на «крейсерскую» скорость.

При работе в холодную погоду с «жесткими» смесями типа ЩМА-20 на качественном полимерно-битумном вяжущем, смесь нередко налипает на стенки бункера-накопителя, ее регулярно приходится зачищать вручную.

Закключение

Перегружатель Vogele MT 3000–2 Offset имеет ряд технологических преимуществ перед Shuttle Buggy SB 2500, кроме того он дешевле и экономичней, однако назвать его антисегрегационным перегружателем, обеспечивающим требования ОДМ 218.5.002–2009 по температурной сегрегации при неблагоприятных погодных условиях или большой (более 70 км) дальности возки, нельзя. Его основная функция — бесконтактная загрузка укладчика.

Обе машины Shuttle Buggy SB 2500 и Weiler E1250A свои главные функции: бесконтактная загрузка асфальтоукладчика и ликвидация сегрегации смеси выполняют хорошо. Благодаря наличию бункера-накопителя с дополнительным перемешивающим шнеком, Shuttle Buggy SB 2500 обеспечивает наилучшие результаты по ликвидации температурной сегрегации.

Из-за того, что Weiler E1250A — упрощенная версия перегружателя (без бункера-накопителя), она обладает рядом технологических недостатков относительно Shuttle Buggy SB 2500, которые вполне компенсируются более низкой ценой машины.