

Тема 7.3 Машины для ремонта автомобильных дорог

Цели занятия:

Обучающая – Изучить конструкцию машин, применяемых при ремонте автомобильных дорог; научиться систематизировать содержание материала, его обобщать и делать выводы.

Развивающая - Формировать умения сравнивать, выделять в изученном существенное, устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, связно излагать и доказывать учебный материал; применять, выполнять и систематизировать полученные знания; пользоваться справочной и учебной литературой.

Воспитывающая - Воспитывать умения организовать свой учебный труд; соблюдать правила работы в коллективе; развитие нравственных качеств

Содержание урока:

1. Изучить конструкцию и комплектацию машины для текущего ремонта автомобильных дорог.
2. Изучить схему машины, работающей по методу «репаве»
3. Изучить устройство машины, работающей по методу «ремекс»
4. Изучить машины для ямочного ремонта автомобильных дорог.
5. Ответить на контрольные тесты.

Используемые источники:

Шестопалов К.К. С. 308 - 316

Интернет ресурсы.









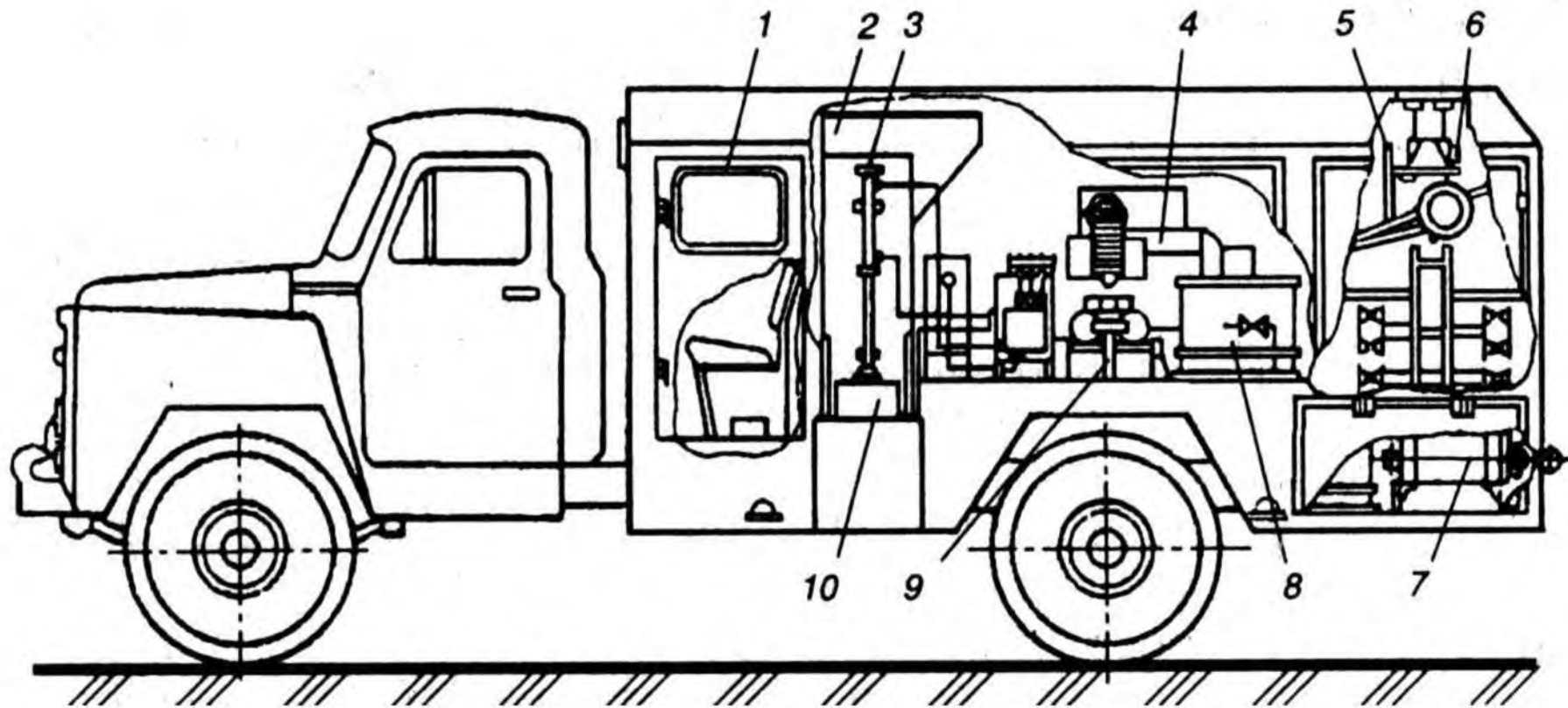








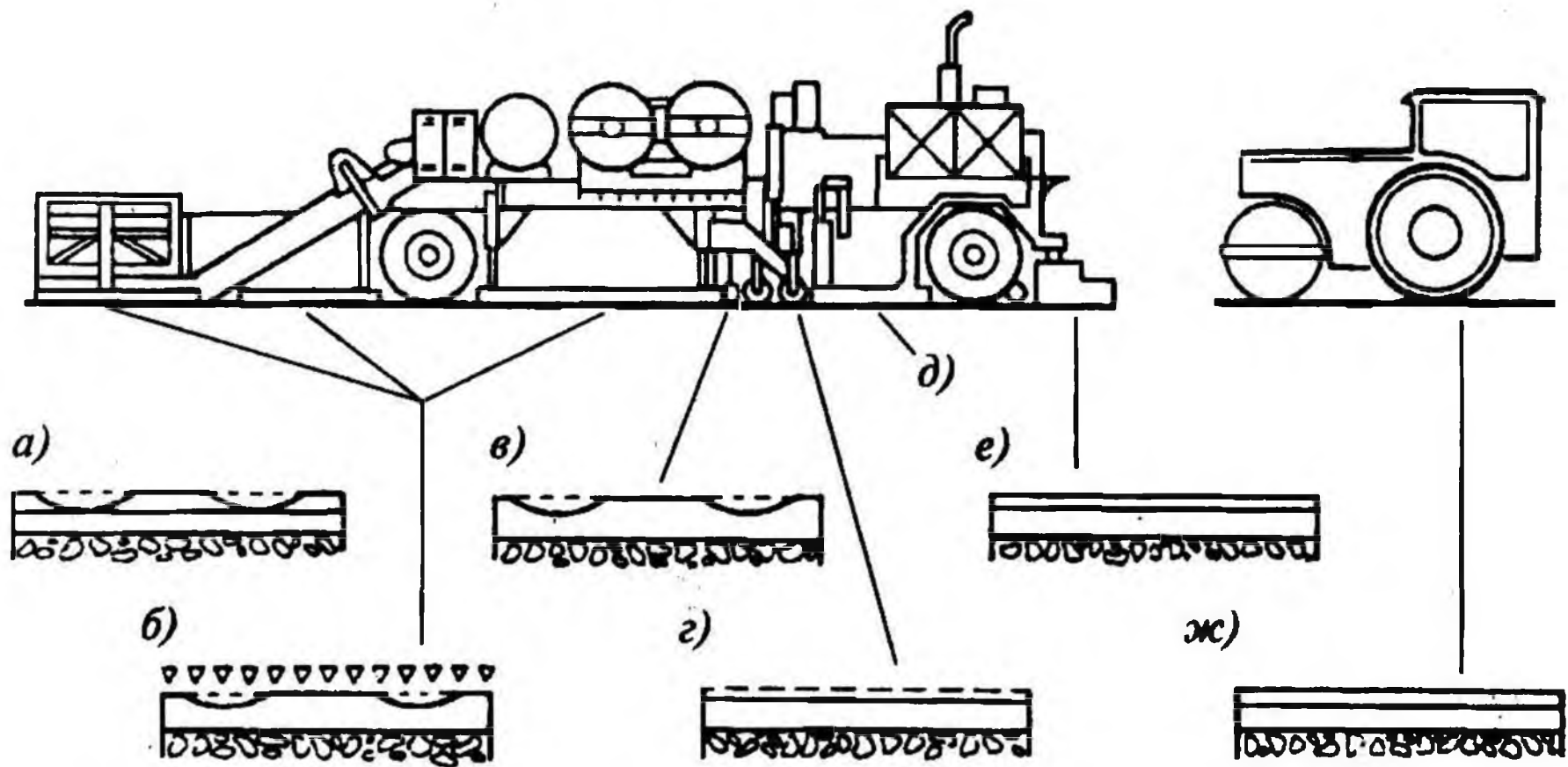
Для обеспечения текущего ремонта твердых покрытий применяют и специальные машины —ремонтеры различных видов. Универсальный ремонтер (*рис. 1*) имеет рабочее оборудование, смонтированное на шасси базового автомобиля. В специальном кузове размещены бункер-термос для горячего асфальта с гидросистемой управления, электрогенератор и компрессор, битумный бак и затвор для выгрузки материалов, а также рабочее оборудование, состоящее из ручной тали, ручного виброратка, электрического утюга, электромолотков, электротрамбовок и электроразогревателя. Ремонтируемый участок очищают, вырубают непригодные места, удаляют старый слой покрытия, смазывают участок битумом и укладывают свежую асфальтобетонную смесь. После ее уплотнения спайку нового и старого слоев обрабатывают электроутюгом по контуру участка, обеспечивая однородность стыковочного шва.



1- шасси базового автомобиля; **2** - специальный кузов; **3** - бункер-термос; **4** - гидросистема управления; **5** - электрогенератор; **6** - ручная таль; **7** - ручной виброток; **8** - битумный бак; **9** - компрессор; **10** - затвор для выгрузки материалов. В комплект машины входит: электрический утюг, электромолоток, электротрамбовка и электроразогреватель

Рисунок 1 - Универсальный ремонтер

Для устранения деформаций, трещин, колеиности и износа поверхностного слоя покрытий на значительных участках дорог и для восстановления асфальтобетонных покрытий улиц широко используют машины, работающие по методу «репаве» и «ремикс». По первому методу подлежащее восстановлению асфальтобетонное покрытие разогревают горелками инфракрасного излучения, разрыхляют, а затем распределяют по всей ширине ремонтируемой поверхности новую горячую асфальтобетонную смесь, после чего ремонтируемую полосу профилируют и уплотняют. При этом формируется новое монолитное покрытие, состоящее из двух слоев: нижнего из старого асфальтобетона с частично утратившим свои свойства битумом и верхнего из новой смеси, который после уплотнения приобретает все свойства вновь уложенного покрытия. Такой метод позволяет получить покрытия толщиной до *100 мм* с экономией по новой смеси до *60%* (рис. 2).



a - состояние до ремонта; *б* - нагревание; *в* - взрыхление; *г* - планировка; *д* - повторное нагревание; *е* - добавка смеси и внедрение её в покрытие; *ж* - готовое уплотнённое дорожное покрытие

Рисунок 2 - Схема работы методом «репаве»

Второй метод отличается тем, что разогретый и разрыхленный материал старого покрытия и новая смесь перед совместным уплотнением принудительно перемешиваются. Качество восстановленного покрытия при этом методе несколько ниже, но само покрытие более однородно по своему составу.

Машина **Репавер (ФРГ)** представляет собой самоходный агрегат длиной до *13 м* и массой около *30 т*. Рабочее оборудование ее состоит из бункера для новой асфальтобетонной смеси и трех нагревательных блоков инфракрасного излучения. На задней приводной оси расположено оборудование для приготовления новой асфальтобетонной смеси, состоящее из двух распределительных шнеков, трамбующего бруса и вибрационной (заглаживающей) плиты. Двигатель машины вместе с распределительным редуктором установлен на шасси агрегата над его задней осью. От распределительного редуктора осуществляется привод конвейеров, шнекового распределителя, механизма передвижения, систем охлаждения рабочей жидкости и управления рабочими органами.

Передвижение машины обеспечивается гидрообъемной трансмиссией, подъем и опускание рабочих органов — гидроцилиндрами. Вскрышное устройство состоит из рыхлителя асфальтобетонного покрытия, разделенного на четыре сегмента шириной *62,5 см*, в каждом из которых расположено пять рядов взрыхляющих ножей с резцами из твердого сплава. Ножи установлены с интервалом *13 см* и сдвинуты один по отношению к другому. Высоту установки каждого из сегментов можно регулировать с помощью гидроцилиндра; можно регулировать и высоту установки дополнительных сегментов (шириной *25* и *50 см*), которые вместе с основными составляют общую максимальную ширину агрегата *4,25 м*.

Разогретое дорожное покрытие взрыхляется ножами с наконечниками из твердого сплава, которые прикрепляют к плите рыхлителя стальными разъемами. Форма наконечников ножей обеспечивает сохранение структуры (зерен) асфальтобетонной смеси при ее взрыхлении.

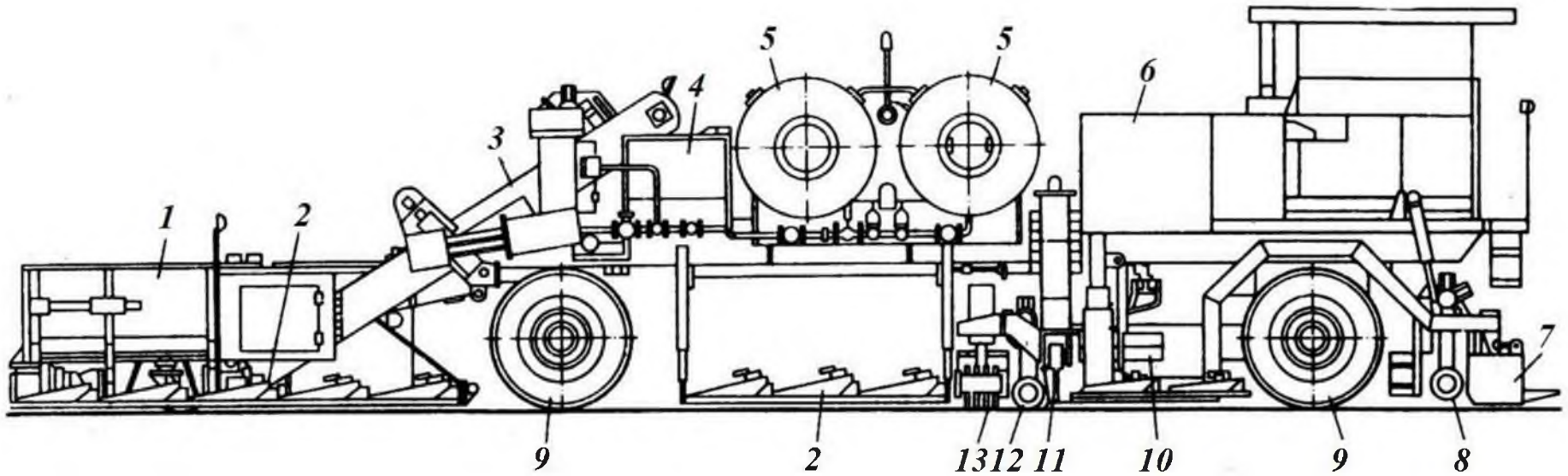
Глубина внедрения ножей в покрытие регулируется бесступенчато. Сзади плиты установлены распределительный шнек и отвал.

С помощью первых двух блоков инфракрасного излучения старое покрытие разогревается. В зависимости от скорости движения машины и неровностей поверхности дороги регулируют интенсивность и степень нагрева. Регулирование обеспечивается путем подъема и опускания блоков, а также включения или выключения отдельных рядов горелок. Температура разогрева старого асфальтобетона соответствует его пластическому состоянию, что позволяет при взрыхлении также не допускать дробления зерен асфальтобетона.

Машина, работающая по методу «ремикс» (*рис. 3*) состоит из рамы на специальном колесном шасси с двумя ведущими и управляющими мостами, бункера для приема свежей асфальтобетонной смеси, резервуаров для сжиженного газа, обеспечивающих большое количество горелок в нагревательных блоках, расположенных в нижней части бункера и за ним, после переднего и перед задним мостом, дизельного двигателя, гидросистемы привода лопастного смесителя и рабочих органов.

Поврежденный или заменяемый участок покрытия дороги разогревают горелками с большой тепловой мощностью и разрушают с помощью рыхлителя грабельного типа, состоящего из пяти рядов стальных зубьев с наконечниками из твердого сплава. Зубья объединены на ряде секций, имеющих возможность подниматься и опускаться по отдельности. Разрыхленный материал покрытия разравнивается средним шнеком и равномерно распределяется по ширине обрабатываемой полосы, достигающей *3,75 м*.





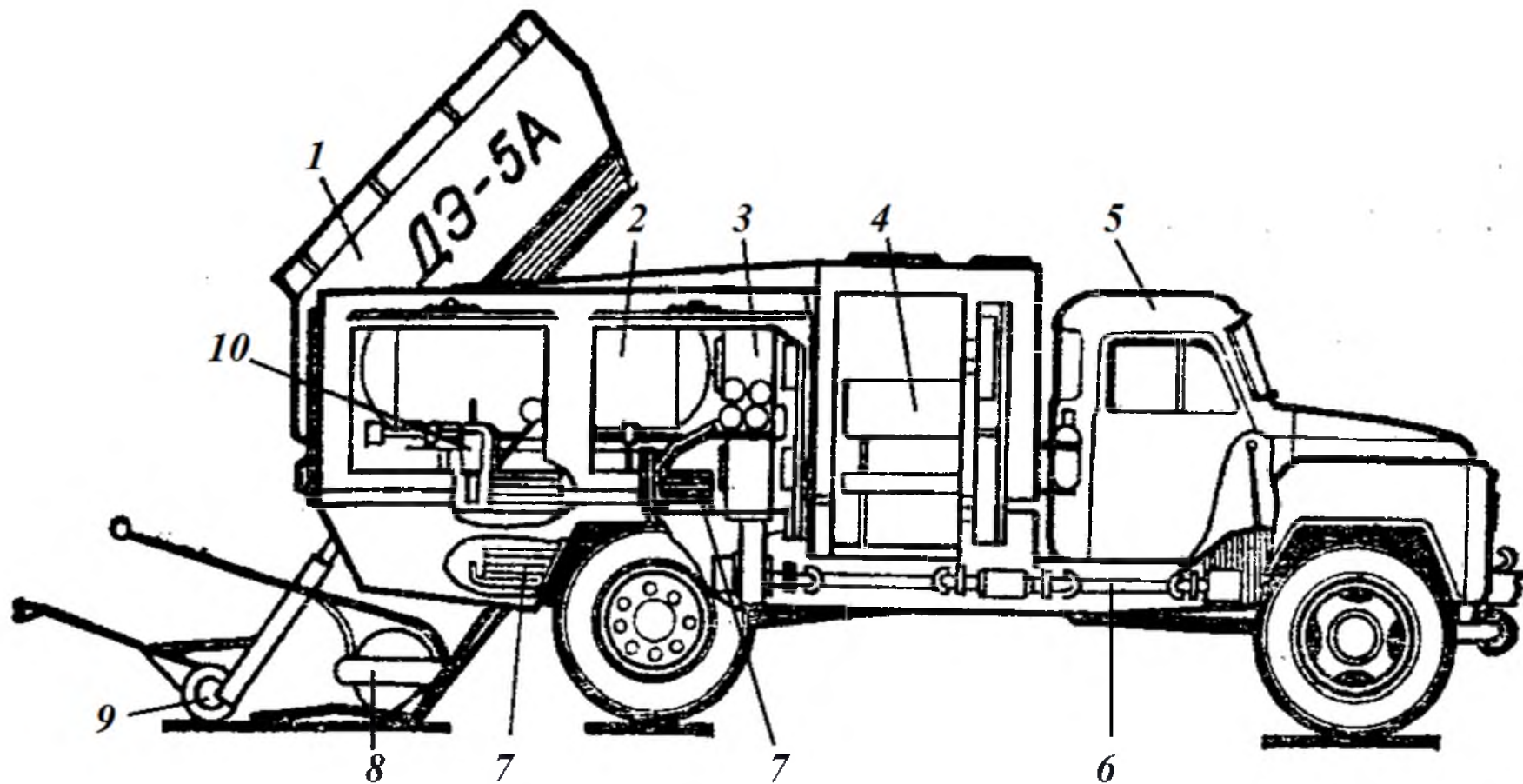
1 - бункер для приёма свежей асфальтобетонной смеси; **2, 15** - нагревательные блоки; **3** - наклонный питатель; **4** - бункер-дозатор; **5** - резервуары для сжиженного газа; **6** - дизельный двигатель; **7** - трамбуемый брус и выглаживающая плита; **8** - распределительный шнек; **9** - специальное колёсное шасси; **10** - нагревательный блок; **11** - отвал; **12** - шнеки; **13** - рыхлитель грабельного типа;

Рисунок 3 - Машина, работающая по методу «ремикс»

Отвал, расположенный за шнеком, планирует разрыхленный и распределенный материал. Для дополнительного нагрева разрыхленного и спланированного материала покрытия до температуры, обеспечивающей его качество при перемешивании со свежей смесью, служит нагревательный блок, расположенный перед задним мостом. При этом свежая смесь из приемного бункера подается скребковым наклонным питателем к лопастному смесителю, куда шнековым питателем одновременно подаются для смешивания куски взломанного изношенного покрытия. Перемешенная смесь поступает к заднему распределительному шнеку, установленному за мостом машины, уплотняется трамбующим брусом и выравнивается выглаживающей плитой. Регулирование количества смеси, поступающей на питатель или для укладки на обрабатываемый участок из бункера-дозатора, осуществляется заслонкой.

Следом за машиной для окончательного уплотнения асфальтобетонной смеси следуют для рыхлителя на машинах других типов используют барабаны с резцами, расположенными в шаговом порядке или по винтовой линии. Привод барабанов осуществляется с малой частотой вращения. Производительность машин такого типа достигает *300 м²/ч*.

Машина ДЭ-5А предназначена для проведения текущего ремонта городских улиц и автомобильных дорог с асфальтобетонным покрытием. Специальное оборудование машины размещено на шасси автомобиля ГАЗ-53А (рис. 4) и состоит из бункера-термостата для транспортирования и хранения горячей асфальтобетонной смеси; компрессорной установки с пневмоинструментом; газового оборудования — блока горелок инфракрасного излучения, баллонов, рукавов; ручного инструмента для окраски дорожной обстановки и сооружений; гидропривода. Машина позволяет ремонтировать асфальтобетонное покрытие горячим способом с применением инфракрасных излучателей и холодным способом с механической вырубкой старого покрытия, а также очищать покрытия сжатым воздухом, окрашивать краскораспылителем дорожную обстановку и сооружения, обеспечивать привод ручного механизированного пневмоинструмента



1 – бункер-термос; **2** – ресивер; **3** – компрессор; **4** – кабина
 машиниста; **5** – базовое шасси; **6** – привод компрессора; **7** –
 рукава; **8** – виброток ручной; **9** – ковш-тележка; **10** –
 пневмоинструмент ручной

Рисунок 4 – Машина для ямочного ремонта ДЭ-5

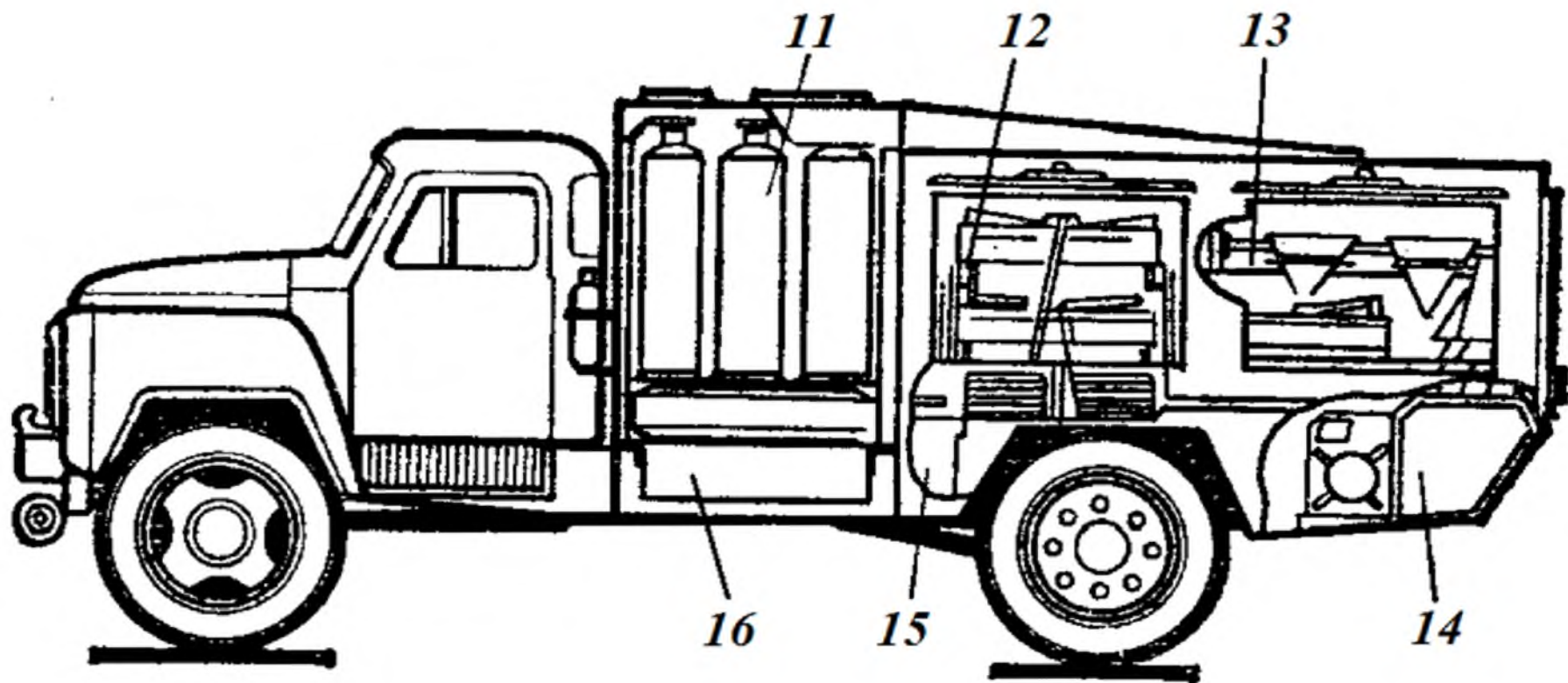
При ремонте покрытия горячим способом ремонтируемый участок разогревают на глубину 3—4 см блоками горелок в течение 3—5 мин до температуры 120—160°С, затем разогретую асфальтобетонную смесь покрытия перемешивают с добавляемой асфальтобетонной смесью из бункера-термоса и разравнивают. Далее поверхность ремонтируемого участка покрытия укатывают ручным виброкатком, присыпают ее минеральным порошком и окончательно повторно укатывают виброкатком.

Кузов позади кабины машины разделен на три отсека: правый — с пневмооборудованием; левый — с газовым оборудованием и средний — с бункер-термосом, с ковшом-тележкой и виброкатком. Бункер-термос имеет теплоизолированные стенки и оснащен ковшом-тележкой для доставки и распределения асфальтобетонной смеси на ремонтируемый участок, и ручным виброкатком, помещенным в специальную кассету. Газовое оборудование машины включает 6 газовых баллонов, регуляторы давления, подключенные к коллектору, который соединен

шлангами с блоком горелок инфракрасного излучения и газовым запальником. Одна заправка баллона обеспечивает ремонтные работы в течение **6—7 смен**.

Привод компрессорной установки производится от коробки отбора мощности двигателя автомобиля **ГАЗ-53А** через редуктор, карданную и ременную передачи. На редукторе привода компрессоров установлен шестеренный насос **НШ-10Е**, обслуживающий работу гидропривода машины.

В рабочем положении бункер-термос поднимается гидроцилиндром, обеспечивая автоматический перевод ковша-тележки, установленной на задней стенке кузова, и ручного виброкатка из транспортного положения в рабочее. Ковш-тележка загружается из бункера-термоса через люк-дозатор. Кассета виброкатка связана рычажным механизмом с механизмом подъема бункера-термоса. Виброкаток оснащен пневмовибратором, расположенным внутри вальца. На машине имеется один пистолет-краскораспылитель типа **СО-71**.



11 – баллоны газовые; *12* – баллон горелок инфракрасного излучения; *13* – инструмент рабочий; *14* – емкость для минерального порошка; *15* – гидробак; *16* – емкость для битумной эмульсии

Рисунок 5 - Машина для ямочного ремонта ДЭ-5

Машина ДЭ-5 имеет то же назначение, что и ее модернизированный вариант—машина ДЭ-5А.

Специальное оборудование размещено на шасси автомобиля ГАЗ-53А и состоит из бункера-термоса, емкостей для минерального порошка и битумной эмульсии, переносных блоков с горелками инфракрасного излучения, бензоэлектрического агрегата АБ-4-Т/230М, ручной распределительной тележки, электровиброкатка, электромолотка С-849, компрессора 0-38Б, ручного инструмента (лопат, гладилки, щетки и т. д.), ограждающих знаков, гидрооборудования, оборудования для окраски дорожной обстановки. Последовательность и виды работ при ремонте асфальтобетонных дорожных покрытий машиной ДЭ-5 аналогичны этим работам с помощью машины ДЭ-5А. Основные отличительные особенности машины ДЭ-5 от модели ДЭ-5А — наличие на ней бензоэлект-рического агрегата и рабочего оборудования с электроприводом (компрессора, электровиброкатка, электромолотков).

Гидравлический привод бункера-термоса и заднего борта машины обеспечивается с помощью гидроцилиндров, насос гидросистемы установлен на редукторе, смонтированном на коробке передач автомобильного шасси, оснащённом механизмом включения; привод компрессора, электровиброкатка и электромолотков осуществляется от асинхронных трехфазных электродвигателей с короткозамнутыми роторами. Газовое оборудование машины состоит из шести баллонов для сжиженного газа (пропана), трубопроводных коммуникаций, регуляторов давления, контрольных приборов и газового коллектора, к которому с помощью резиноканевых шлангов длиной **25 м** присоединяются **4** переносных блока горелок инфракрасного излучения (из горелок типа **ВИГ-1**).

Электровиброкаток оборудован встроенным в валец электровибратором типа **ИВ-70**; при уплотнении ремонтируемых мест каток перекачивается вручную. В комплект рабочего оборудования машины входит один пистолет-краскораспылитель типа **СО-71**.



Многофункциональный дорожный ремонтер ЕКДМ-1-5

Многоцелевая установка для ямочного ремонта дорожных покрытий является оригинальным агрегатом, позволяющим эффективно проводить ямочный ремонт дорог, совмещая в себе эффективность многих агрегатов целевого назначения.



Машины для микропокрытий



Машины для ямочного ремонта



БЦМ-24.3 используется для ремонта любого повреждения дорожного покрытия, от выбоин и трещин до ремонта дорожных ограничителей скорости и выступов эрозийного контроля.

Ямочный ремонт с использованием комплекта оборудования **БЦМ-24.3** обеспечивает длительный срок службы отремонтированного полотна при минимальных затратах, т.к. при использовании **БЦМ-24.3** не требуется предварительной подготовки асфальтобетонного покрытия, сокращается потеря используемых при ремонте материалов (заполнитель и эмульсия подаются непосредственно в дефектный участок дорожного покрытия) и работы могут производиться в неблагоприятных погодных условиях.

Комплект оборудования для ямочного ремонта БЦМ-24.3

Комплект оборудования для ямочного ремонта дорог методом пневмонабрызга. Используется для ремонта выбоин и трещин.

Не требует предварительной подготовки асфальтобетонного покрытия, работы могут производиться в неблагоприятных погодных условиях.

Подача битумной эмульсии за счет избыточного давления в сосуде, создаваемого компрессором дизельного двигателя. Подача щебня производится воздуходувкой, которая приводится в действие 4-х цилиндровым дизельным двигателем жидкостного охлаждения ММЗ.

Бак для эмульсии оснащен широким загрузочным люком, облегчающим и ускоряющим загрузку материала. Бак рассчитан на переработку более 15т щебня - достаточно, чтобы вести ямочный ремонт в течение полного рабочего дня.

Промывка и очистка системы разбрызгивания производится дизельным топливом с последующей утилизацией продуктов очистки.

Температура эмульсии поддерживается с помощью термостатически контролируемого 220-вольтного подогревателя, который подключается к любому источнику электропитания 12,5 ампер, таким образом к работе можно приступать не теряя времени на разогрев битумной эмульсии.

Система подачи материала на БЦМ-24.3 рассчитана как на использование щебня размером 5-8 мм при наложении битумной эмульсии тонким слоем на выбоины и трещины, так и размером 8-13 мм для больших поверхностей 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.

Удобное расположение контрольно-измерительных приборов.

Ресивер с регулятором давления поддерживает рабочее давление в баке для битумной эмульсии.

Стрела шарнирная трехсекционная с радиусом действия 5м позволяет ремонтировать большие площади без дополнительной передислокации комплекта оборудования. Шарнирная подвеска облегчает управление стрелой, при этом оператор находится вне зоны разбрызгивания.

Оператор контролирует процесс ремонта при помощи рукоятки с пультом управления и крана для подачи эмульсии. При помощи пульта контролируется также дроссельный клапан, подача щебня, промывка шлангов подачи битумной эмульсии и сопел.

Распылитель надежен в эксплуатации, обеспечивает равномерное разбрызгивание, практически не нуждается в техобслуживании, в сменных прокладках или уплотнителях. Снабжен дополнительным соплом для пролива эмульсией узких трещин без использования заполнителя щебня.









Бизнiс для Торговлi системи Екскаватор Рy

Весь процесс состоит из четырех операций: очистка ремонтируемой поверхности от грязи и влаги воздушной струей, подгрунтовка битумной эмульсией, заполнение ремонтируемого участка смесью щебня с эмульсией и присыпка его сухим щебнем. При этом не требуется уплотнения катком, или виброплитой, что позволяет открывать транспортное или пешеходное движение практически сразу после завершения работ.

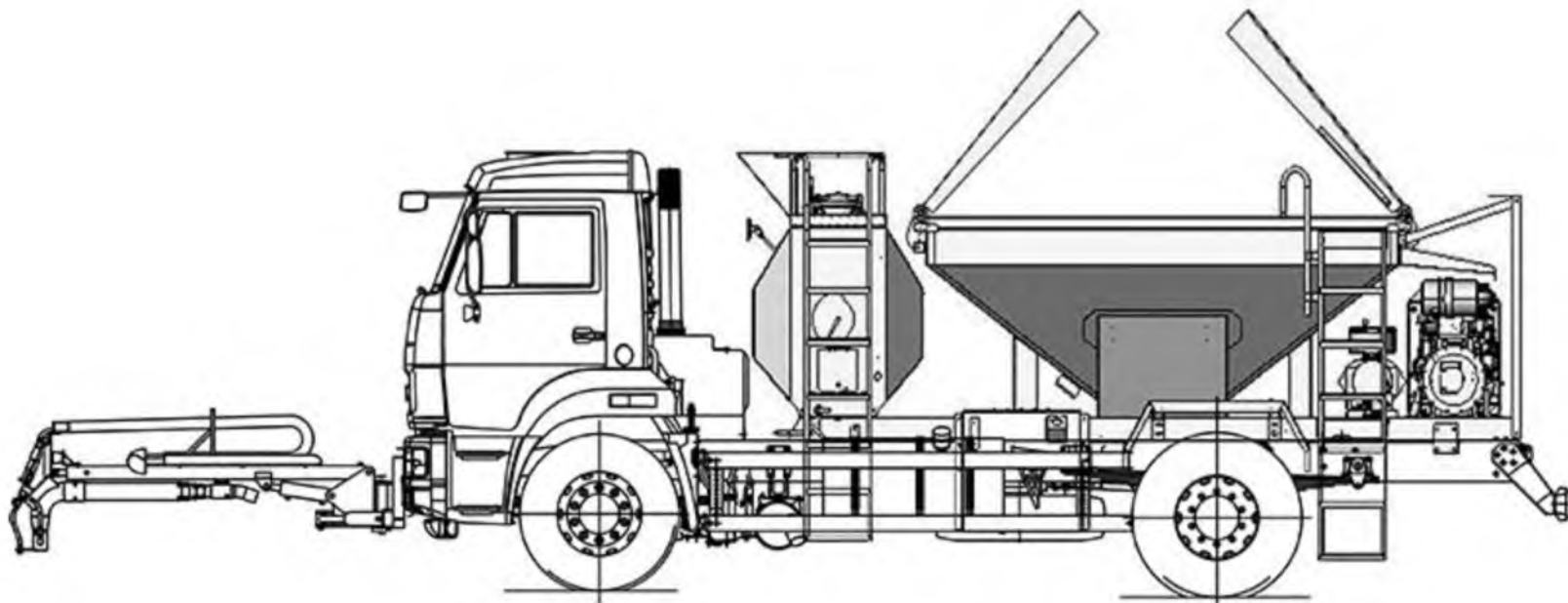
Спецмашина БЦМ-257

ЗАО «БЕЦЕМА» внесло изменения в конструкцию спецмашины БЦМ-257, созданной на базе КАМАЗ-43253 4x2 для выполнения ямочного ремонта дорог струйно-инъекционным методом.

Сегодня этот метод является наиболее эффективным. Сначала поврежденный участок продувается струей воздуха для удаления из него пыли. Затем внутренняя поверхность и края выбоины обрабатываются прихватывающим слоем горячей битумной эмульсии. После этого полость заполняется смесью щебня и все той же горячей битумной эмульсией. Последний этап – нанесение верхнего слоя сухого щебня. При этом движение автотранспорта по отремонтированному месту может быть возобновлено практически сразу после окончания ремонтных работ.



Спецмашина БДМ-257



Особенность БЦМ-257 заключается в том, что она позволяет осуществлять все операции по ремонту дорожного полотна из кабины водителя с помощью эргономичного пульта управления. Как известно, любая работа, выполняемая на проезжей части, несет собой угрозу со стороны других участников дорожного движения.

Когда водитель-оператор замечает поврежденный участок, он останавливает машину, не меняя при этом полосы движения, включает сигнальные огни и производит заделку выбоины, практически не мешая проезду потока транспорта. В идеальном случае, чтобы обеспечивать хороший обзор ремонтируемой зоны, яма должна находиться непосредственно перед кабиной. Благодаря бескапотной компоновки шасси видимость места ремонта достаточно хорошая, а мощности установленной светотехники достаточно, чтобы обеспечить приемлемый уровень освещения рабочей зоны даже в темное время суток.

Кроме того, машина обеспечивает:

экономичность в эксплуатации (водитель является и оператором, значит, не нужна машина прикрытия);

безопасность (отсутствие рабочих в зоне проведения работ);

экологичность (оператор находится в кабине и не контактирует с наносимым материалом).

Специальная установка стыкуется с автомобильным шасси через надрамник, изготовленный из стального проката. Одно из изменений, внесенных в конструкцию БЦМ-257, – новая компрессионная установка. В ее состав вошел новый дизельный двигатель Д-243 и воздуходувка В-792. Кроме того, увеличились объемы бункера для щебня и емкости для битумной эмульсии – 3,8 м³ и 1135 л соответственно. Трехсекционная телескопическая стрела теперь также позволяет осуществлять заделку трещин дорожного покрытия.

Битумная эмульсия, находящаяся в термос-бункере, в процессе работы машины подогревается от системы охлаждения дизеля шасси КАМАЗ. Несмотря на то, что дизельные моторы считаются «холодными», температурный баланс 50-60 градусов обеспечивается при любых условиях эксплуатации машины. Благодаря наличию специального водяного контура в процессе работы установки происходит непрерывный подогрев всего тракта (шланг и стрела), по которому движется эмульсия.

Если в течение рабочей смены эмульсия не была полностью выработана, то в течение ночной или междусменной стоянки автомобиля она подогревается электрическими тенами. Последние подключаются к бытовой сети напряжением 220 В. Температура нагревателей регулируется автоматически, что позволяет полностью исключить как застывание материала, так и его пригорание к поверхности нагревательного элемента.

В отсек для сыпучих компонентов теперь помещается 3,8 м³ гравия или щебня. Запасов расходных материалов, имеющихся на борту машины, хватает примерно на одну восьмичасовую рабочую смену. Все требующие внимания со стороны службы главного механика узлы и агрегаты находятся в хорошем доступе.

«Пляшущие машинки»

Производством виброплит занимается большое число предприятий, включая российские. Надежность техники обеспечивает применение проверенных временем комплектующих, в частности двигателей Honda, Yanmar, Robin. Виброплиты незаменимы для уплотнения небольших участков и при работе вблизи зданий (длина рабочей плиты превышает габариты машины, а ширина ее менее 500 мм). К тому же эта техника прощает ошибки с количеством уложенной в дефект смеси, ведь при работе на малых картах горячий асфальтобетон укладывают вручную. Степень уплотнения напрямую зависит от его состава, поэтому довольно трудно определить на глаз, сколько надо уложить материала, чтобы после уплотнения отремонтированный участок не выходил за пределы остальной поверхности дороги. При работе виброплитой смесь при необходимости можно добавлять по мере ее уплотнения, и каток



- в этом случае утрамбуется смесь по уровню дороги, а в итоге степень уплотнения может оказаться недостаточной.
- Единственное, о чем не следует забывать, выбирая этот инструмент для ямочного ремонта, то, что тяжелые, мощные виброплиты с силой удара под *4 т* могут разрушить нижележащие слои покрытия и даже основание. Для уплотнения асфальтобетона лучше выбирать машинки массой от *70* до *140 кг*, с частотой вибрации примерно *90 Гц*. В базовую комплектацию виброплит независимо от производителя для удобства транспортировки входят два съемных колеса, а работают виброплиты преимущественно на бензине, реже – на дизельном топливе.

Контрольные тесты

1. Компоновочная схема машины для ремонта асфальтобетонных покрытий ДЭ-232 включает колёсное _____ с двумя ведущими и управляемыми _____, объёмным _____ и _____ двигателем. Рабочими органами являются три блока _____ для разогрева асфальтобетона, _____ для перераспределения и разравнивания материала, _____ разравниватель, планирующий _____, _____ для приготовления асфальтобетонной смеси, вибротрамбующий _____ с _____.

2. Специальное оборудование размещено на шасси автомобиля ГАЗ-53А и состоит из _____ - _____, емкостей для минерального _____ и _____, переносных блоков с горелками _____, бензоэлектрического агрегата АБ-4-Т/230М, ручной распределительной _____, _____, электромолотка С-849, компрессора 0-38Б, ручного инструмента (_____, _____, _____ и т. д.), ограждающих _____, _____, оборудования для окраски дорожной обстановки.