

Научная статья
УДК 625.76.08

Модернизация конструкции асфальтоукладчиков отечественного производства для упрощения процесса транспортирования техники

Андрей Валерьевич Старков¹, Ольга Юрьевна Улитич²,
Наталья Константиновна Тагиева³

^{1,2,3}Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),
Москва, Россия

¹andreystar2000@bk.ru

²ulitol139@mail.ru

³natagie@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена модернизация конструкции асфальтоукладчиков отечественного производства, направленная на повышение эффективности транспортирования крупногабаритной техники. Проанализированы аспекты, связанные с упрощением транспортировки асфальтоукладчиков отечественных производителей. Особое внимание уделено проблемам, с которыми сталкиваются организации, обеспечивающие укладку асфальтобетонной смеси. Предложено конструктивное решение для их устранения путём установки модернизированной рамы кабины оператора, отвечающей эргономическим требованиям операторов при работе машины. Предлагаемая конструкция обеспечит снижение транспортных габаритов асфальтоукладчика при транспортировке, что повлияет на скорость выполнения работ и их стоимость.

Ключевые слова: асфальтоукладчик, конструкция, транспортные габариты.

Для цитирования: Старков А.В., Улитич О.Ю., Тагиева Н.К. Модернизация конструкции асфальтоукладчиков отечественного производства для упрощения процесса транспортирования техники // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. 2023. №4 (38).

Original article

Changes of the construction of asphalt pavers of native production to simplify the process of transporting technology

Andrey V. Starkov¹, Olga Y. Ulitich², Natalya K. Tagieva³

^{1,2,3}Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI),
Moscow, Russia

¹andreystar2000@bk.ru

²ulitol139@mail.ru

³natagie@mail.ru

Abstract. The article considers the modernization of the design of domestically produced asphalt pavers, aimed at simplifying the transportation of equipment. The article analyzes aspects related to simplification of transportation of asphalt pavers of domestic manufacturers. Particular attention is paid to the problems faced by organizations providing asphalt mixture laying and operators when relocating the equipment, and a constructive solution for their elimination is proposed by installing an upgraded frame that meets the ergonomic requirements of operators when operating the machine. The proposed design will reduce the transport dimensions of the paver during transportation.

Keywords: paver, construction, transport dimensions.

For citation: Starkov A.V., Ulitich O.Yu., Tagieva N.K. Changes of the construction of asphalt pavers of native production to simplify the process of transporting technology. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*. 2023. №4 (38).

Введение

Количество рассредоточенных объектов строительства ежегодно растёт, ужесточаются требования к срокам проведения работ и поэтому процесс транспортирования крупногабаритной техники становится всё более важным и актуальным в различных отраслях промышленности. Одной из таких отраслей является строительство дорог, где асфальтоукладчики играют ключевую роль.

Организации сталкиваются с проблемой доставки крупногабаритной техники на объект строительства [1, 3, 4]. Ограничения размеров транспортных средств, используемых для транспортирования крупногабаритной техники, отражаются на финансовых затратах, времени доставки и эксплуатации асфальтоукладчиков. Предлагаемая в работе складываемая крыша кабины оператора асфальтоукладчика отечественного производства является оптимальным решением данной проблемы.

Особенности транспортирования крупногабаритных грузов

Транспортирование крупногабаритных грузов регулируется нормативными документами [1], которые определяют параметры груза. Его размеры не должны превышать четырех метров в высоту с учётом транспортируемого груза и транспортного средства, 20 метров в длину, 2,55 метров в ширину. Не больше двух метров – выступ за габариты сзади. При

превышении габаритов маршрут согласуется с ГИБДД, определяется необходимость в сопровождении согласно приказу Минтранса от 31.08.2020 г. № 343: при габаритах транспортных средств шириной меньше 4,5 м и длиной до 40 м необходимо наличие автомобилей спереди и сзади по одному; при ширине до 4,5 м и длине более 40 м – требуется ещё один автомобиль спереди; при ширине более 5,0 м – должен быть проект организации движения с количеством и расположением автомобилей прикрытия [1]. Перевозка негабаритных грузов контролируется РОСАВТОДОРОМ.

Зачастую владельцы крупногабаритных грузов пользуются услугами транспортных компаний [3], которые занимаются оформлением документов с последующей транспортировкой. Организации, имеющие возможность самостоятельно обеспечивать перевозку и занимаются оформлением соответствующих документов самостоятельно. При недобросовестном подходе к решению данного вопроса и нарушении порядка оформления документов или их отсутствия, перевозчик сталкивается со штрафами (табл. 1).

Таблица 1

Нарушения порядка оформления нормативных документов со штрафами за несоблюдение габаритов при транспортировании крупногабаритных грузов

Превышение габаритов	Штрафы при отсутствии разрешения	Штрафы при наличии разрешения
Не более 10 см	Водители: 1 000 ... 1 500 рублей Должностные лица: 10 000 ... 15 000 рублей Юридические лица: 100 000 ... 150 000 рублей	Водители: 1 000 ... 1 500 рублей Должностные лица: 10 000 ... 15 000 рублей Юридические лица: 100 000 ... 150 000 рублей
От 10 до 20 см	Собственник (владелец) транспортного средства: 250 000 рублей	Собственник (владелец) транспортного средства: 200 000 рублей
От 20 до 50 см	Собственник (владелец) транспортного средства: 350 000 рублей	Собственник (владелец) транспортного средства: 300 000 рублей
Более 50 см	Собственник (владелец) транспортного средства: 400 000 рублей	Собственник (владелец) транспортного средства: 400 000 рублей

Асфальтоукладчик – это дорожно-строительная машина, обеспечивающая производственный процесс укладки асфальтобетонной покрытия качественно и быстро. Эта техника изначально является машиной, не входящей в транспортный габарит, поэтому был предусмотрен способ его изменения [2, 5]. Однако не все асфальтоукладчики, например, отечественные, имеют удобный способ складывания в транспортное положение во время его перевозки, следовательно, необходима их модернизация.

Обзор существующей конструкции, требующей модернизации

Конструкция механизма складывания навеса гусеничного асфальтоукладчика АСФ-Г-4-05 состоит из стоек, установленных на ограждения через шарнирное соединение (рис. 1). Хотя предусмотрены амортизаторы для облегчения нагрузки, вследствие большого веса, складывание навеса происходит со сложностями. Фиксация положения происходит с помощью регулируемого талрепа, закреплённого с помощью проушин специальной конструкции.

Конструкция навеса над рабочим местом оператора гусеничного асфальтоукладчика АСФ-Г-4-05 до модернизации, представленного на рис. 1, имеет ряд недостатков. Навес, выполненный из стеклопластика, закрывает не всю рабочую зону оператора, а только место нахождения оператора в кресле, пульт управления и часть переднего настила, а также часть бокового ограждения. Если машинист работает в выдвижном положении места управления, он не защищён навесом. Навес крепится через болтовое соединение, находящееся в зоне атмосферных осадков и внутренней части навеса. Данный метод закрепления навеса имеет недостаток в виде образования коррозии в зоне крепления его с рамой. Складывание навеса происходит вручную только в случае наличия шарнирного соединения, установленного на глушителе, чтобы не создавать помех при изменении транспортных габаритов. Ручной механизм складывания навеса требует

физических усилий оператора и может быть неудобным в использовании, так как длительное время складывания и раскладывания навеса мешает быстро собрать асфальтоукладчик при изменении погодных условий. Складывание навеса вручную приводит к риску его повреждения из-за человеческого фактора, например, недостаточно аккуратного обращения с механизмами оператора. На практике навес приходилось полностью демонтировать и транспортировать отдельно из-за невозможности складывания. Кроме того, на рассматриваемой модели асфальтоукладчика отсутствует стекло и стеклоочиститель, что ухудшает условия эксплуатации асфальтоукладчика при неблагоприятных погодных условиях.



Рис. 1. Асфальтоукладчик гусеничный АСФ-Г-4-05

В конструкциях других моделей данного производителя вместо пластикового навеса натягивается тент, который тоже обладает недостатками при эксплуатации.

Модернизированная конструкция рамы крыши (навеса)

Конструкция модернизированной рамы приведена на рис. 2.

Навес в сборе состоит из передней полурамы (1) со стеклом и задней полурамы (3), закреплён в основании на осях в кронштейнах (2) и (4). К

верхней части передней и задних полурам шарнирно крепится пластиковая составляющая (10) навеса, выполненного из стеклопластика. На полурамах размещается по 4 световых прибора. Кронштейн (2) закреплён на балке рамы через болтовое соединение и дополнительно соединяется с боковым ограждением (9) через болтовые соединения. Кронштейн (4) соединяется со стойкой (7) с помощью болтового соединения, стойка (7) приваривается к раме. Для уменьшения габаритов асфальтоукладчика было предусмотрено синхронное складывание глушителя (8), который через тягу соединяется с передней полурамой (1). Для возможности складывания навеса был предусмотрен гидроцилиндр (6), шарнирно соединённый со стойкой (7) и задней полурамой (3). Для фиксации положения навеса предусмотрен палец фиксационный (5). Гидроцилиндр выдвигается с помощью ручного гидравлического насоса, не указанного на рис. 2. Боковое ограждение (9) закреплено с помощью болтового соединения на балке рамы и вышеупомянутом переднем кронштейне (2).

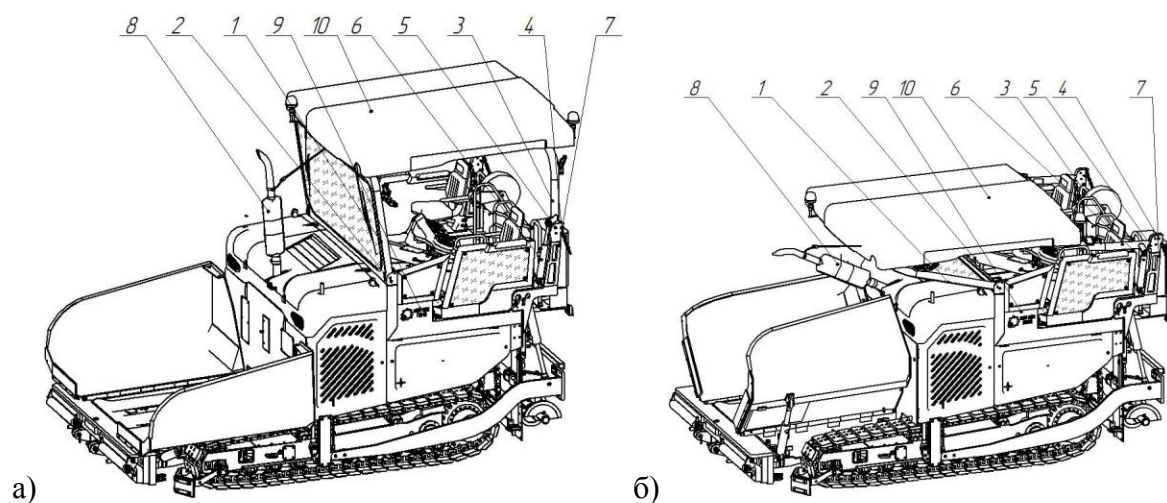


Рис. 2. Конструкция асфальтоукладчика отечественного производства:

а) – в рабочем положении; б) – в транспортном положении.

1 – передняя полурама навеса; 2 – кронштейн; 3 – задняя полурама навеса;
4 – кронштейн; 5 – фиксационный палец; 6 – гидроцилиндр; 7 – стойка; 8 – глушитель;
9 – боковое ограждение; 10 – стеклопластиковый навес.

Внештатное опрокидывание навеса над рабочим местом оператора предотвращается гидрозамком, установленным в ручном гидравлическом

насосе, запирающем жидкость в гидроцилиндре. Вместе с навесом синхронно опускается поворотный глушитель (8). Окончательным этапом складывания данной конструкции будет фиксация положения фиксационными пальцами (5). При раскладывании навеса над рабочим местом оператора в рабочее положение требуется провести аналогичные процедуры.

Модернизация позволила достичь вертикальной высоты в транспортном положении 3865 ± 10 мм (рис. 3), что позволяет транспортировать асфальтоукладчик на низкорамном трале.

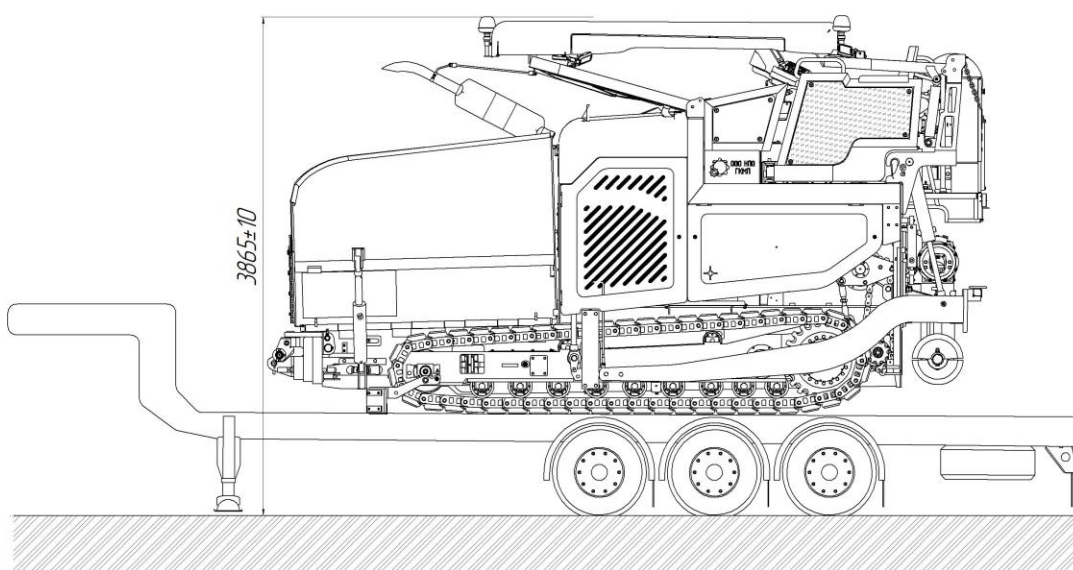


Рис. 3. Транспортный габарит асфальтоукладчика установленного на прицепе

В результате достигнуты следующие эргономические требования операторов, эксплуатирующих данную технику:

- внедрена автоматизация складывания навеса над рабочим местом оператора, посредством установки гидравлической системы складывания;
- установлено большее количество световых приборов для максимальной зоны покрытия светом;
- предусмотрено прокладывание проводки в стойках полурам;
- увеличена высота расположения навеса над рабочим местом оператора (1,85 м.);

- предусмотрены места крепления виброгасителей (для транспортного состояния навеса).

Вывод

В ходе проделанной работы выполнен анализ особенностей перебазирования крупногабаритной техники с одного объекта на другой. По результатам анализа спроектирована конструкция рамы для навеса асфальтоукладчика наиболее экономически целесообразная, отвечающая требованиям эргономики и габаритного груза. Данная конструкция позволит собственникам асфальтоукладчиков транспортировать технику без дополнительных финансовых и временных затрат, как на оформление документов, так и на оплату транспортных услуг или штрафов. А операторам позволит с комфортом эксплуатировать данную технику. В будущем механизм складывания следует полностью автоматизировать, заменив ручной гидравлический насос на электрический, с целью полного исключения физического труда в данном процессе.

Список источников

1. Зотов, Е. Д. Изученность вопроса доставки специальной и строительной техники к месту проведения работ / Е. Д. Зотов // Актуальные проблемы управления - 2019 : материалы 24-й Международной научно-практической конференции, Москва, 19–20 декабря 2019 года / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Государственный университет управления. Том Выпуск 1. – Москва: Государственный университет управления, 2020. – С. 300-303. – EDN QWACNR.
2. Кустарев, Г. В. Техника и технология для скоростного строительства асфальтобетонных покрытий: учебное пособие / Г. В. Кустарев, С. А. Павлов, А. В. Ушков. – Москва : Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2023. – 132 с. – EDN RGPYXN.
3. Магомадов, Р. С. Анализ проблемы принятия решений в процессе транспортировки строительных грузов и выполнения вспомогательных работ / Р. С. Магомадов, З. Р. Магомадова // Академическая публицистика. – 2023. – № 3-1. – С. 23-32. – EDN BXEBRB.
4. Новикова, С. В. Практика организации перевозок негабаритных и тяжеловесных грузов / С. В. Новикова, Е. Е. Витвицкий // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации : Сборник

материалов V Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО «СибАДИ», Омск, 03–04 декабря 2020 года. – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2021. – С. 245-249. – EDN TWMMZV.

5. Угай, С. М. Проектирование асфальтоукладчиков / С. М. Угай ; С. М. Угай ; Федеральное агентство по образованию, Дальневосточный гос. технический ун-т (ДВПИ им. В. В. Куйбышева). – Владивосток : Изд-во ДВГТУ, 2009. – 65 с. – ISBN 978-5-7596-1119-6. – EDN QNVYYV.

References

1. Zotov E.D. *Aktual'nyye problemy upravleniya - 2019*, materialy 24-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Moscow, Gosudarstvennyy universitet upravleniya, 2020, pp. 300-303.
2. Kustarev, G.V., Pavlov S.A., Ushkov A.V. *Tekhnika i tekhnologiya dlya skorostnogo stroitel'stva asfal'tobetonnykh pokrytiy* (Technique and technology for high-speed construction of asphalt-ton coatings): Moscow, MADI, 2023, 132 p.
3. Magomadov R.S., Magomadova Z.R. *Akademicheskaya publitsistika*, 2023, no. 3-1, pp. 23-32.
4. Novikova S.V., Vitvitsky E.E. *Arkhitekturno-stroitel'nyy i dorozhno-transportnyy komplekсы: problemy, perspektivy, innovatsii*, Sbornik materialov V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Omsk, SibADI, 2021, pp. 245-249.
5. Ugai S.M. *Proyektirovaniye asfal'toukladchikov* (Designing asphalt pavers), Vladivostok, Izd-vo DVGTU, 2009, 65 p.

Рецензент: А.Г. Савельев, д-р техн. наук, проф., ООО «РСЦ»

Информация об авторах

Старков Андрей Валерьевич, аспирант, МАДИ.

Улитич Ольга Юрьевна, канд. техн. наук, доц., МАДИ.

Тагиева Наталья Константиновна, канд. техн. наук, доц., МАДИ.

Information about the authors

Starkov Andrey V., postgraduate, MADI.

Ulitch Olga Y., Ph.D, associate professor, MADI.

Tagieva Natalya K., Ph.D, associate professor, MADI.

Статья поступила в редакцию 01.12.2023; одобрена после рецензирования 19.12.2023; принята к публикации 19.12.2023.

The article was submitted 01.12.2023; approved after reviewing 19.11.2023; accepted for publication 19.12.2023.