

УДК 629:14

## МОДУЛЬНЫЕ БОЛЬШЕГРУЗНЫЕ АВТОПОЕЗДА. ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ НА МЕЖДУНАРОДНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ

**В.А. Топалиди, доц., к.т.н.,  
Ташкентский автомобильно-дорожный институт, Узбекистан**

***Аннотация.** С целью повышения эффективности автоперевозок, сокращения расхода топлива и токсичности отработавших газов, предложены рекомендации по обеспечению безопасности и скорейшему внедрению модульных большегрузных автопоездов на международных автомобильных перевозках Европа–Азия.*

***Ключевые слова:** модульные автопоезда, эффективность перевозок, безопасность, бортовой контроль, торможение, совместимость.*

## МОДУЛЬНІ ВЕЛИКОВАНТАЖНІ АВТОПОТЯГИ. ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ НА МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

**В.А. Топаліді, доц., к.т.н.,  
Ташкентський автомобільно-дорожній інститут, Узбекистан**

***Анотація.** З метою підвищення ефективності автоперевезень, скорочення витрат палива і токсичності відпрацьованих газів, запропоновано рекомендації з забезпечення безпеки й найшвидшому впровадженню модульних великовантажних автопотягів на міжнародних автомобільних перевезеннях Європа–Азія.*

***Ключові слова:** модульні автопотяги, ефективність перевезень, безпека, бортовий контроль, гальмування, сумісність.*

## MODULAR HEAVY LOAD ROAD TRAINS. PROBLEMS OF INTRODUCTION AT INTERNATIONAL TRANSPORT OPERATIONS

**V. Topalidi, Assoc. Prof., Cand. Sc. (Eng.),  
Tashkent Automobile and Highway University, Uzbekistan**

***Abstract.** For the purpose of improving the road transport efficiency, reduction of both fuel consumption and toxicity of exhaust emissions there were offered recommendations on ensuring safety and the introduction of early modular heavy load road trains at international transport routes Europe–Asia.*

***Key words:** modular road trains, transport efficiency, safety, on-board control, braking, compatibility.*

### **Введение**

Объемы международных автомобильных перевозок из стран Центральной Азии в страны Западной Европы, Прибалтики, России, Украины и наоборот возрастают с каждым годом. В ближайшие 10 лет их объем увеличится как минимум вдвое. Этому способствует строительство новых и расширение старых международных автомагистралей в странах СНГ, а также их стыковка с европей-

скими автобанами. В 1990-е годы в Европе была разработана концепция модульных систем (EMS), которая позволяет применять на маршрутах большой протяженности два типа большегрузного длинномерного автопоезда, сформированных из типового подвижного состава автотранспорта, вместо трех стандартных, при перевозке одинакового количества груза (рис. 1).

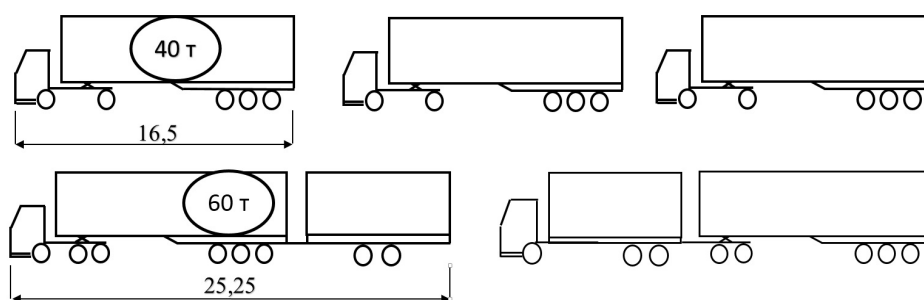


Рис. 1. Европейская концепция модульных систем

Это 60-тонные модульные большегрузные автопоезда, которые стали, по общему мнению автоперевозчиков, весьма удачным решением проблемы наращивания грузопотоков. В настоящий момент назрела необходимость кардинально повысить эффективность международных автомобильных перевозок грузов (МАПГ) Европа – Азия за счет участия в них модульных большегрузных автопоездов (МБА).

#### Анализ публикаций

Проблемы повышения безопасности автопоездов достаточно широко затронуты в работах [1, 2, 6]. Однако на данный момент нет общих реализаций по обеспечению безопасности модульных большегрузных автопоездов.

#### Цель и постановка задачи

Целью исследования является разработка рекомендаций по обеспечению безопасности и широкому внедрению МБА на МАПГ. Ставятся задачи:

- выполнить анализ использования МБА;
- выявить конкретные барьеры по широкому внедрению МБА на МАПГ;
- разработать рекомендации по обеспечению широкого внедрения МБА по маршрутам Европа–Азия.

#### Способы повышения грузоподъемности автопоездов

Идея повышения грузоподъемности автопоездов за счет использования дополнительных прицепов была апробована автомобилистами Узбекистана, России, Казахстана, Украины и других стран СНГ еще в 1960–1980 гг., которые, будучи еще в составе СССР, весьма активно внедряли в эксплуатацию самые различные типы большегрузных многозвенных автопоездов (тогда так называли МБА) об-

щей длиной до 24 м, которая в то время была установлена нормативными документами.

Многозвенные автопоезда формировались по модульному принципу из серийно выпускаемого подвижного состава – грузовых автомобилей, седельных тягачей, полуприцепов и прицепов [1, 2].

В бывших республиках СССР в 60–80-е годы были сформированы и эксплуатировались более 30 различных типов бортовых и самосвальных седельно-прицепных и 2 прицепных автопоездов, которые использовались на дальних перевозках, в строительстве и сельском хозяйстве [2, 3].

Результаты научных исследований, проведенных ТАДИ в 1974–1984 гг., убедительно доказали, что при внесении определенных изменений в конструкцию тормозных систем, обеспечивающих нормативные тормозные свойства МБА, на уровне типовых автопоездов, а также при условии выбора рациональных маршрутов движения, эксплуатация таких автопоездов не только возможна, но и экономически целесообразна [3, 4].

В табл. 1 представлены МБА, прошедшие гос. испытания и введенные в эксплуатацию учеными ТАДИ.

В 1986–1988 гг. ВНИИ БДД МВД СССР по заказу ГУГАИ СССР проводило НИР по теме «Изучение возможностей использования прицепов и полуприцепов различных конструкций в составе многозвенных автопоездов». К исследованиям были привлечены ТАДИ, МАДИ, ГКБ по прицепах Минавтопрома СССР, ЦНИАП НАМИ (Центральный автополигон). В результате, к 1 января 1989 г. была подготовлена первая редакция нормативного документа «Правила допуска к эксплуатации многозвенных автопоездов». Этот прогрессивный документ позволил си-

стематизировать опыт разработки многозвенных поездов в стране, в основном из имеющегося подвижного состава автомобильного транспорта. Однако этот документ не стал нормативным [5].

В 80-е годы прошедшего столетия МБА активно внедрялись и до сих пор используются во многих штатах США и Канады [1, 2, 6]. В основном используются седельно-прицепные автопоезда длиной до 25 м. Причем нагрузка

на одиночную ось не превышает 9,1 т, на 2-осную тележку не более 17 т, при расстоянии между осями  $\geq 1,8$  м. Трехосные тележки на тягачах, грузовиках полуприцепных (п/п) и прицепах не применяются. В США и Канаде строго регламентируются и соблюдаются нормативные параметры полной массы и осевых нагрузок автотранспортных средств (АТС). Перегруз АТС вообще не допустим – берегут автомобильные дороги.

Таблица 1 МБА, прошедшие гос. испытания и введенные в эксплуатацию

Заказчики	Типы автопоездов	Длина	Грузопод-ть
1974–1982 Совместно с СКБ ТГЗ	СПА – хлопковоз: ЗИЛ 130 В1+ ТГЗ 3924030 + ТГЗ 3924020	$L=23,4$ м	$\sigma_{гр}=8$ т (12 т) хлопка $\sigma_{гр}=24$ т
1974–1984 НПО «Узавтотранстех-ника»	2-прицепной: МАЗ 5335+2 МАЗ 8926 (ГКБ 8352)	$L=23,4$ м	$\sigma_{гр}=24$ т
	СПА: МАЗ 6422+МАЗ 93971+МАЗ 8926 (ГКБ 8350)	$L=22,8$ м	$\sigma_{гр}=28$ т (30 т)
1978–1986 ГКБ по автомобильным и тракторным прицепах Минавтопрома СССР (г. Балашиха Сарат. обл.)	2-приц.: ЗИЛ 130-76+ 2ГКБ 817	$L=20,1$ м	$\sigma_{гр}=17$ т
	КамАЗ 5320 + 2ГКБ 8350	$L=24,0$ м	$\sigma_{гр}=28$ т
1984–1989 ПУ Якутдортранс ПО «Якутзолото»	СПА: ЗИЛ 130В1+ОдАЗ 885+ГКБ 817	$L=16,5$ м	$\sigma_{гр}=13,5$ т
	КамАЗ 5410+ОдАЗ 9370+ГКБ 8350	$L=21,2$ м	$\sigma_{гр}=22,2$ т
	2-приц.: Урал 4320+МАЗ 8926 + МАЗ 8926	$L=23,9$ м	$\sigma_{гр}=23,5$ т
	КрАЗ 255Ц + ПЦ 14 + ПЦ 14	$L=32,0$ м	$\sigma_{гр}=36$ т
	КрАЗ 260 + 3 ПТ20 + 2АПП	$L=26,8$ м	$\sigma_{гр}=41$ т
	СПА: Урал 3750+ПЦ 14+ПЦ-8	$L=20,8$ м	$\sigma_{гр}=22$ т
	КамАЗ 4311 + ОдАЗ 9370 + 2 АП-8	$L=21,4$ м	$\sigma_{гр}=22$ т

### Современное состояние использования МБА на Евразийском пространстве

Первыми в Европе разрешили использовать на своей территории автопоезда длиной сначала 24, а затем – и до 25,25 м, Финляндия и Швеция. В связи с этим широко известные фирмы «Krone», «Schmitz» «Koegel», «Fliegl» уже давно активно занимаются исследованием и конструированием именно такой прицепной техники, а первые две из названных – небольшими сериями уже выпускают длинноразные прицепы (рис. 2, а), сконструированные на базе серийного полуприцепа длиной 13,6 м и предназначенные для большегрузного прицепного автопоезда, а также для седельно-прицепного автопоезда (рис. 2, б), на котором обычно применяется двухосный прицеп с центральной осью, с разрешенной полной массой до 18–20 т.

В новом автопоезде зачастую используется седельный тягач с низкой установкой седельного устройства (950 мм вместо 1150–1200 мм от уровня земли), что позволяет

увеличить объем кузовов полуприцепа и прицепа до 150–160 м<sup>3</sup>.

Европейская фирма «Dick Denby» в рамках концепции EMS разработала так называемые двойные большегрузные модульные автопоезда, аналогичные разрешенным, например, стандартами Канады. Их длина не превышает 25 м, а полная масса восьмиосного автопоезда доходит до 62,5 т.

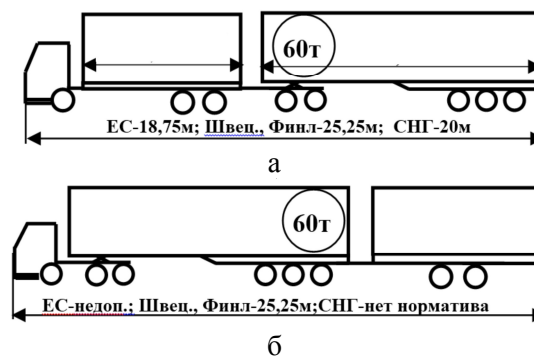


Рис. 2. МБА: а – прицепной поезд с длинноразным прицепом; б – седельно-прицепной автопоезд

Необходимо отметить, что в настоящее время с внедрением пневмотормозов с электронным управлением (EBS) нет никаких проблем с обеспечением быстродействия и синхронности работы тормозных систем МБА. Современные автопоезда активно оборудуются современными бортовыми интеллектуальными системами (БИТС), особенно необходимыми для МБА, которые совершают рейсы на большие расстояния [7, 8].

Нет проблем у МБА также с обеспечением тягово-экономических качеств. У всех известных европейских производителей седельных тягачей и грузовых автомобилей в арсенале имеется целый типоряд дизелей мощностью 420 до 500 кВт (от 570 до 680 л.с.), что обеспечивает удельную мощность АТС от 6,6 до 8 кВт/т, или от 9 до 11 л.с./т. Такие мощности двигателей позволяют оснащенным ими большегрузным автопоездам поддерживать высокую скорость движения, беспрепятственно вливаться в транспортные потоки на автомагистралях. Кроме того, МБА свободно вписываются в стандартный разворотный круг радиусом не более 15 м, предусмотренный для автопоездов в СНиП «Автомобильные дороги» стран СНГ.

МБА полной массы 60–72 т относительно седельных и одноприцепных автопоездов массой 40–44 т, на единицу перевозимого груза на расстояние 5–9 тыс. км:

- повышают производительность автоперевозок до 25–30 %;
- экономят топливо до 20 %;
- уменьшают вредные выбросы до 30 %.

Производители всегда идут навстречу пожеланиям потребителей – грузоперевозчиков, которые хотят иметь право и возможность формировать такой состав автопоезда, который обеспечивает перевозку любого ассортимента груза, причем формировать непосредственно в эксплуатации. Удовлетворить эти пожелания еще в большей мере позволяет предлагаемый новый типовой ряд модульных большегрузных автопоездов длиной до 28–30 м [9].

#### **Рекомендации по широкому внедрению МБА**

Для начала широкого внедрения МБА на автоперевозках Европа–Азия необходимо предпринять несколько шагов. Отметим, что уже

более 16 лет МБА Швеции и Финляндии совершают перевозки в РФ до городов Московской области, оплачивая дорожные сборы только за превышение габаритов. Ни одна из осей МБА не превышает соответствующих норм РФ.

1. Нет нормативных положений, как сертифицировать конструкции звеньев таких автопоездов по условиям совместимости транспортного средства согласно Приложению 10 Правила ЕЭК 13 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств категорий N и O в отношении торможения». В приложении 10 нормы по совместимости установлены только для автопоездов с двумя транспортными звеньями – тягача и прицепа (полуприцепа). В эксплуатации МБА должны формироваться только из подвижного состава (тягачи, прицепы и полуприцепы), имеющего соответствующий сертификат – «одобрение типа транспортного средства», с учетом безопасной эксплуатации в составе большегрузных автопоездов.

В работе [10] есть предложения по решению этой задачи.

2. Необходимо полностью гармонизировать нормативные требования по весовым параметрам АТС во всех странах СНГ с Европейским законодательством. Еще есть отличия по нормам полной массы седельных автопоездов (Кыргызстан), нагрузок на оси тягача и тележек п/п и прицепов (Казахстан, Россия).

3. Несомненно, необходимо разрешить сначала только опытную эксплуатацию, а затем массовую перевозку грузов МБА строго по автомагистралям, т.е. чтобы автодорога имела не менее 4 полос. Обгон автопоезда длиной >25 м на 2-полосной дороге обычного типа другими АТС с выездом на полосу встречного движения очень опасен, а при плотных транспортных потоках – просто невозможен.

4. При массовом внедрении МБА на международных перевозках потребуются расширение или реконструкция терминалов, организация проездных постов для погрузки, разгрузки, мест ожидания и т.п., а также расширение на автомагистралях участков (карманов) для отдыха экипажей или осмотра автопоездов.

### Выводы

Модульные большегрузные автопоезда – это высокоэффективные транспортные средства самого ближайшего будущего. В статье приведена история возникновения МБА, выявлены проблемы и даны конкретные рекомендации по широкому внедрению таких автопоездов на международных перевозках Европа–Азия.

### Литература

1. Закин Я.Х. Расчет и конструкция автомобильных поездов / Я.Х. Закин. – М.: Машиностроение, 1968. – 332 с.
2. Лурье П.Е. Возможности и пределы повышения грузоподъемности автомобильных поездов / П.Е. Лурье, Е. Буксин // Автомобильный транспорт. – 1974. – №11. – С. 39–41.
3. Рашидов Н.Р. Повышение эффективности тормозных систем многозвенных автопоездов / Н.Р. Рашидов, В.А. Топалиди, Р.А. Муслимов // Повышение эффективности использования автомобильного транспорта в условиях жаркого климата: материалы МНТК. – Ташкент, 1978. – С. 40–42.
4. Топалиди В.А. Исследования устойчивости седельно-прицепных автопоездов при торможении / В.А. Топалиди // Труды ТАДИ. – 1980. – Вып. №146. – С. 117–126.
5. Топалиди В.А. Повышение эффективности перевозочного процесса с использованием многозвенных автопоездов / В.А. Топалиди, Т.А. Литвинова, А.Е. Шевцов // Сборник научных трудов ТАДИ. – 1989. – С. 48–51.
6. Фаробин Я.Е. Трезвенные автопоезда / Я.Е. Фаробин, А.М. Якобашвили, А.М. Иванов и др. – М.: Машиностроение, 1993. – 224 с.
7. Топалиди В.А. Многозвенные автопоезда. Повышение безопасности при торможении / В.А. Топалиди // Автомобильная промышленность. – 1999. – №1. – С. 35–37.
8. Топалиди В.А. Современные и перспективные бортовые интеллектуальные транспортные средства / В.А. Топалиди // Автомобильный транспорт: сб. науч. тр. – 2011. – Вып. 29. – С. 254–257.
9. Топалиди В.А. Типизация и обеспечение безопасности автомобильных паровозов / В.А. Топалиди, М.А. Низов // Журнал ААИ. – 2008. – №4. – С. 44–49.
10. Топалиди В.А. Совместимость звеньев модульных автопоездов / В.А. Топалиди // Автомобильная промышленность. – 2010. – №5. – С. 37–39.

Рецензент: В.И. Клименко профессор, к.т.н. ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 15 сентября 2016 г.