

# К вопросу о классификации автомобильных надстроек для перевозки сортиментов

## Classification of timber truck super structures for round wood transportation

### **Пискунов М.А.**

Канд. техн. наук, доцент кафедры транспортных и технологических машин и оборудования Института лесных, горных и строительных наук Петрозаводского государственного университета

e-mail: piskunov\_mp@list.ru

### **Piskunov M.A.**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Transport and Production Machines and Equipment, Institute of Forestry, Mining and Construction Sciences, Petrozavodsk State University

e-mail: piskunov\_mp@list.ru

### **Аннотация**

Рассмотрены серийные образцы надстроек, выпускаемые российскими и зарубежными предприятиями. Представлены признаки, по которым можно классифицировать сортиментовозные надстройки. Основные признаки: вид надрамника, вид кронштейна манипулятора, вид коника, а также прочие дополнительные признаки.

В группе – вид коника, надстройки подразделяются: по грузоподъемности коника, по материалу стойки, по весу коника, по конструктивному исполнению коника, по виду соединения коника и надрамника, по размерам сечения стойки и пр.

Существует разнообразие конструкций надстроек, которые продолжают совершенствоваться. Целесообразно в исследовательских работах, посвященных транспорту леса, анализировать надстройку как оборудование, которое обладает собственными характеристиками, и исследовать влияние этих характеристик на технологию и принципы организации вывозки древесины.

**Ключевые слова:** сортиментная технология, вывозка леса, коник, автомобиль, надстройка.

### **Abstract**

Serial samples of timber truck superstructures that are manufactured by Russian and foreign enterprises are considered. Features that can be used to classify the superstructures are presented. The main features: the type of a subframe, the type of a crane bracket, the type of a bunk, and other.

In the group of the bunks type, the superstructures can be classified: by load capacity of the bunks, bunks material, by weight of the bunks, by bunks design, by the type of the join between the bunks and a subframe, the size of a cross section of a bunk stake and other.

There is a variety of superstructure designs that are continuing to improve. In research works on timber truck transport it is advisable to analyze the own technology characteristics of the superstructures and to investigate the effects of the characteristics on the timber transportation.

**Keywords:** cut-to-length; bunk; timber truck; superstructure.

Вывозка леса лесовозными автомобилями занимает важное место в современном лесозаготовительном процессе. Распространение сортиментной технологии лесозаготовок предъявляет ряд требований к техническим характеристикам и конструкциям автомоби-

лей – сортиментовозов. Автомобиль – сортиментовоз в большинстве случаев оборудован манипулятором для погрузки и разгрузки сортиментов, имеет прицеп.

Неотъемлемой частью конструкции автомобиля – сортиментовоза – выступает лесовозная (сортиментовозная) надстройка. Элементы надстройки формируют грузовое пространство автомобиля, куда укладываются и где удерживаются сортименты при их транспортировке.

Типовая надстройка состоит из надрамника, коников, переднего щита, консоли для установки манипулятора, механизмов и элементов для прижатия сортиментов и прочих дополнительных компонентов.

Существует большое разнообразие предприятий, занимающихся производством надстроек. Несмотря на то, что сформировались некоторые общие принципы и направления в проектировании и изготовлении надстроек, а также пути совершенствования существующих конструкций, тем не менее каждый производитель предлагает и собственные конструктивные и технологические решения.

Среди разнообразия изготовителей можно выделить предприятия, которые являются «законодателями моды» в этой области и задают общее направление в совершенствовании конструкций и создания новых технологических решений в области перевозки круглых лесоматериалов.

Несмотря на то, что конструктивные решения, используемые в надстройках, могут выступать в качестве факторов, определяющих, в том числе принципы организации и технологию вывозки круглых лесоматериалов, в системе научно-исследовательских публикаций имеется небольшое количество работ, в той или иной степени посвящённых надстройкам автомобилей – сортиментовозов.

В основном результаты научно-исследовательской работы в этой области представлены патентами и предельно общими учебными материалами, представленными в различных пособиях и на справочных сайтах. Большинство же работ посвящено оборудованию для вывозки хлыстов.

Цель работы: рассмотреть основные конструкции лесовозных надстроек и классифицировать их по некоторым общим признакам.

Методы исследований. Основной метод исследований заключается в анализе существующих конструкций серийных образцов надстроек, которые предлагают зарубежные и отечественные производители.

При анализе рассмотрены конструкции надстроек следующих компаний и брендов: Alucar, TMTMalinen, ExTe, Metsatek, Raptor, Riiko, Ecco, Велмаш, НАБИ, Некст-сервис, Легион-Проф, Русский грузовик, ТрансЛес.

Результаты. Первое направление классификации надстроек – по виду надрамника. Надрамники различаются по виду материала, из которого они изготовлены. Применяются:

- стальные надрамники (используемые материалы: сталь S500, сталь 10XCHД, сталь 09Г2С, сталь STRENХ960МСЕ и др.). Стальные надрамники изготавливаются из гнутого листового материала; из горячекатаного профиля;

- алюминиевые надрамники (сплавы алюминия 7000 серии легированные цинком и магнием [1]).

Второе направление – по устройству кронштейна (консоли) манипулятора надстройки. Применяются:

- надстройки со стационарным (фиксированным) относительно надрамника кронштейном;

- надстройки с подвижным кронштейном, при этом направляющие для установки и перемещения кронштейна находятся внутри рамы (надрамника);

- надстройки с подвижным кронштейном с направляющими для установки кронштейна снаружи рамы (надрамника).

Надстройки с подвижными кронштейнами позволяют перемещать кронштейн с манипулятором вдоль рамы машины перед и после выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Перемещение кронштейна осуществляется с помощью гидропривода.

– надстройки со съёмным кронштейном.

Конструкция позволяет реализовывать технологию быстрого освобождения машины от кронштейна с установленным на него манипулятором и такую же быструю установку кронштейна на машину и соединения гидросистемы манипулятора с элементами гидросистемы, установленными на автомобиле. Конструкция обладает системой быстрого разъединения и соединения крепежных и гидравлических элементов.

Технология позволяет отказаться от постоянного транспортирования манипулятора, оставляя его у мест погрузки после выполнения погрузочных операций, тем самым обеспечивая снижение общего веса перевозимого груза.

Третье направление – по конструктивным особенностям коника. Конструкцию коника рассматриваем, как состоящую из стоек и основания. Основные размеры коника представлены на рис. 1. Серийные коники отличаются большим разнообразием классификационных признаков.

Размеры коника. Несмотря на существующие ограничения, накладываемые на размеры коника, связанные с ограничениями габаритных размеров всего автомобиля, наблюдается вариативность в основных размерах коника.

В серийных образцах применяется ряд размеров внешней высоты коника, в частности, размер В для выпускаемых коников варьируется в пределах 2000–3300 мм. Российские производители в основном выпускают коники с высотой 2500–2800 мм. Как правило, шаг изменения высоты составляет 50 мм.

Для стоек, чья высота может изменяться (размеры С и D, рис. 1) используется следующий диапазон: размер С варьируется от 2200 до 2300 мм, размер D – 3000–3400 мм.

Для внутренней ширины коника (размер F) встречаются следующие значения: 2350 / 2400; 2370 / 2420; 2275 / 2325, т.е. за счёт внутренней ширины полезный объём грузового пространства при длине надстройки 6900–7400 мм, в зависимости от высоты стоек, может изменяться от 2 до 3 куб.м.

Внешняя ширина коника, размер А, которая определяет, в том числе габариты автомобиля, остаётся постоянной и принимает значения 2550 / 2600 мм.

Классификационным признаком для коника выступает размер высоты основания (размер Е). Существуют коники со следующими размерами: 150, 155, 160, 175, 180, 185 мм.



Рис. 1. Схема коника

Следующим классификационным признаком является грузоподъемность коника. Диапазон значений грузоподъемности варьируется от 4 до 12,5 т (4; 5; 6; 7; 7,5; 8; 9; 10; 12; 12,5). Распределим коники по следующим группам:

- легкие с грузоподъемностью 4–5 т;
- средние: 6–9 т;
- тяжелые: 10 т;
- особо тяжёлые: свыше 10 до 12,5 т.

Классификационный признак – материал стойки коника:

- сталь (сталь 09Г2С, сталь Strenx700MCE и др.);
- алюминий (алюминиевые сплавы 6000 и 7000 серий [1]).

Классификационный признак – конструктивное исполнение:

– Разборные. Конструкция коника позволяет отсоединять стойку от основания коника.

– Неразборные. Стойка и основание не могут отсоединяться друг от друга без разрушения. Как правило, такой коник представляет собой сварную конструкцию.

– Телескопические. Конструкция коника позволяет изменять высоту стойки (рис. 1, размеры С и D).

Классификационный признак – размер сечения стойки коника:

– с постоянными размерами сечения. Размеры сечения стойки не изменяются по длине стойки;

– с переменными размерами сечения. Размеры сечения изменяются, как правило, в верхней части таких коников размеры сечения меньше, чем у основания коника.

Кроме варьирования размеров сечения также существуют коники с разным профилем поперечного сечения. Наиболее распространённый тип – четырёхугольное сечение, существует также пятиугольное сечение.

Классификационный признак – вес коника. Вес серийных коников изменяется в достаточно широких пределах и зависит от грузоподъемности коника, размеров и материала, из которого изготовлены стойки и основание.

Выпускаются коники со стойками из алюминиевого сплава с градациями веса: 87,8-94,3; 104-116,8; 120,4-134; 128-137 кг без веса крепёжных элементов коника. Стальные коники обладают большим весом: 107-200 кг, не считая веса креплений.

Дополнительный вес автомобиля за счёт веса коников может изменяться в пределах 360–800 кг при установке на машину 4 коников.

Существуют рекомендации по количеству коников одновременно устанавливаемых на машину. Наиболее часто на автомобили устанавливают 2 или 4 коника, но если осуществляется перевозка коротких сортиментов и используется прицеп, то количество коников для прицепа может быть увеличено до 6–8, а при использовании полуприцепов до 10. Однако, увеличивать число коников рекомендуется при использовании коников только определенного вида.

Вес как классификационный признак тесно связан с другими признаками. В данном случае разделим все коники на группы, аналогичные тем, которые предложены для признака – грузоподъемность коника.

Классификационный признак – вид соединения коника и надрамника (рамы) машины:

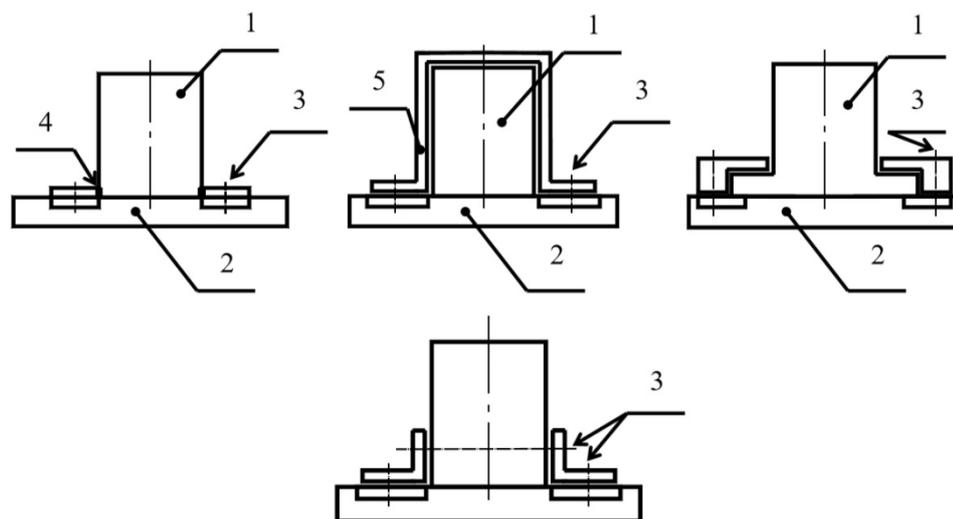
– неподвижное соединение. Коник относительно рамы машины не имеет возможности перемещаться. Существуют разные конструкции для неподвижного соединения коника к надрамнику (раме) (рис. 2);

– подвижное соединение. Соединение позволяет вручную перемещать коники вдоль рамы;

– быстросъёмное соединение. Соединение позволяет быстро снимать и устанавливать коники на раму машины.

Классификационный признак – способ перемещения коника вдоль рамы:

- ручным способом;
- с помощью гидропривода. При использовании гидропривода конструкция надстройки включает дополнительные компоненты, позволяющие сдвигать одновременно пару коников. Такая система позволяет сдвигать коники вместе с расположенными на кониках сортирентами.



**Рис. 2.** Схемы соединений коника и рамы машины:

1) основание коника; 2) надрамник (рама); 3) места расположения болтовых соединений; 4) сварной шов; 5) хомут.

Классификационный признак – по типу защитного щита кабины.

- перфорированный щит;
- щит с опорой для захвата манипулятора;
- стальной щит;
- алюминиевый щит со стальными кронштейнами крепления щита.

Сечение щита представляет собой: лист; сетку; набор панелей.

Классификационный признак – по расположению захвата внутри грузового отсека:

- без дополнительных приспособлений для укладывания захвата;
- с дополнительной опорой на защитном щите;
- с дополнительной опорой, расположенной на надрамнике.

Классификационный признак – устройство крепления груза:

- с механической натяжкой ремня;
- с пневматической натяжкой ремня.

В качестве стяжного элемента может выступать: ремень, цепь.

Многообразие вариантов надстроек и компаний, эти надстройки производящие, позволяет сделать вывод о том, что данная часть автомобиля-сортирентовоза представляет собой востребованную часть в системе вывозки круглых лесоматериалов. Изменение конструкций надстроек может существенно повлиять на технологию и принципы организации перевозки круглых лесоматериалов. В этой связи надстройку целесообразно рассматривать как полноценное технологическое оборудование лесовозного автомобиля.

Интерес к производству этого вида оборудования сохраняется как в зарубежных странах, так и в России наблюдается повышение интереса к изготовлению данного оборудования. В России за последние 10 лет получены патенты на отдельные компоненты надстройки – [2], [3], [4]. Два патента – это действующие патенты работающих предприятий. В прошлые годы, по причине распространенности в России вывозки древесины в хлыстах, не патентовались технические и технологические решения, посвященные оборудованию лесовозных автомобилей – сортирентовозов.

Основное направление совершенствования надстроек в текущий период связано с уменьшением веса надстройки. Снижение веса достигается использованием более «лёгких» материалов, рациональным подбором размеров сечений отдельных компонентов, применением конструкций, собранных из деталей, изготовленных из различных материалов (сталь, алюминиевый сплав, неметаллические материалы).

Другое направление совершенствования надстроек связано с развитием конструкций устройств для крепления груза.

Существенным признаком того, что надстройка выступает, как самостоятельный технологический модуль, является и тот факт, что окончательный вид современная сортиментовозная надстройка получает в результате кооперации различных предприятий, изготавливающих отдельные готовые компоненты, используемые в конструкции надстройки. Исследователям и конструкторам следует в своих работах больше внимания уделять этому компоненту лесовозного автомобиля.

Классификационные принципы, рассмотренные в этой работе, позволяют систематизировать информацию о лесовозных надстройках. Представленные сведения могут быть полезны для инженеров и специалистов, занимающихся проблемами вывозки древесины лесовозным автомобильным транспортом.

### Литература

1. ISO 209:2007 Алюминий и алюминиевые сплавы. Химический состав (Aluminium and aluminium alloys - Chemical composition).
2. Патент № 81923U1 Российская Федерация, МПК В60Р 1/54 (2006.01), В60Р 3/40 (2006.01), А01G 23/08 (2006.01). Коник лесотранспортной машины: №2008134850/22: заявл. 28.08.2008: опубл. 10.04.2009 / Фирсов В. Л., Виноградов С. В., Пинин В. И., Копылов В. И., Баурин И. П., Фирсов П. В. – 2 с.
3. Патент №160558U1 Российская Федерация, МПК В60Р 3/40 (2006.01), В60Р 7/12 (2006.01). Коник транспортного средства: №2014149155/02: заявл. 05.12.2014: опубл. 20.03.2016 / Козырев Д. С. – 2 с.
4. Патент №184606U1 Российская Федерация, МПК В62D (2006.01). Надрамник рабочего оборудования лесовозных автомобилей: №2018109853: заявл. 20.03.2018: опубл. 31.10.2018 / Хлебников Э. А., Шершнева Е. Н., Тамбовский В. А., Артемьев А. В., Федосеев О. А. – 8 с.