

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОНОВОЧНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТРАНСМИССИОННОГО БЛОКА АВТОБУСА

Атуров Д.В.

Курганский государственный университет, г. Курган

Ключевые слова: трансмиссия, автобус, трансмиссионный блок, коробка передач, главная передача, компоновка.

Аннотация. Представлена конструкция трансмиссионного блока, состоящая из коробки передач с демультипликатором, объединенная в единый блок с главной передачей в общем картере. Данная конструкция реализуется на междугороднем или городском автобусе. Автобус имеет переднее расположение двигателя и задние ведущие колеса. Трансмиссионный блок устанавливается на задней оси, имеющей независимую подвеску. Такая компоновка имеет несколько достоинств, снижается масс трансмиссии, улучшается развесовка автобуса по осям, появляется возможность более рационального размещения газового оборудования (газовых баллонов), багажа и оптимальной организации салона.

STUDY OF THE LAYOUT CAPABILITIES OF THE BUS TRANSMISSION UNIT

Aturov D.V.

Kurgan State University, Kurgan

Keywords: transmission, bus, transmission unit, gearbox, axle drive gear, layout.

Abstract. The design of the transmission unit is presented, consisting of a gearbox with a demultiplier, combined into a single unit with a drive axle in a common crankcase. This design is implemented on an intercity or city bus. The bus has a front engine and rear drive wheels. The transmission unit is mounted on the rear axle with independent suspension. This arrangement has several advantages, the mass of the transmission is reduced, the bus weight distribution on the axles is improved, there is the possibility of a more rational placement of gas equipment (gas cylinders), luggage and the optimal organization of the cabin.

В современном мире конкуренция на рынке автомобилестроения вынуждает производителей разрабатывать совершенно новые технические решения в области конструкций автомобилей. Для получения преимущества на рынке сбыта, недостаточно иметь простую и надежную конструкцию, сегодня необходимо преподнести потребителю высококачественный продукт, выгодно отличающийся среди конкурентов. Критериями оценки пассажирских автобусов сегодня выступают экологичность, экономичность, пространство в салоне, число мест для сидения, возможность перевозки маломобильных граждан. При этом необходимо обеспечивать достаточные тягово-динамические способности автобуса для безопасного использования его в условиях современного ритма движения автотранспортного потока. Поэтому перед инженерами, дизайнерами и конструкторами встают задачи, связанные с компоновкой агрегатов ходовой части так, чтобы как можно больше пространства освободить для удобства расположения необходимого оборудования для пассажиров и багажа. Роль компоновки силового агрегата и трансмиссии здесь имеет основополагающее значение. Помимо расположения трансмиссии, необходимо и увеличение числа передач для комфортного использования тяговых характеристик двигателя в любых дорожных условиях, а также обеспечения минимального расхода топлива.

Для решения этих задач предлагается объединить главную передачу и коробку передач с демультипликатором в один блок (рис. 1). Основная коробка передач четырехступенчатая, таким образом, трансмиссионный блок будет иметь восемь передач переднего хода. Эту комбинацию можно рассматривать, как четырехступенчатую коробку передач с главной двухскоростной передачей. Такая конструкция трансмиссионного узла, дает новые компоновочные возможности, которые можно рационально применить на городских и междугородних автобусах.

Трансмиссионный блок состоит из конической передачи на входе, двухвальной четырехступенчатой коробки с поперечным расположением валов. Демультипликатор имеет дополнительный вал, с которого момент передается на главную передачу, при этом одна их шестерен демультипликатора является ведущей шестерней главной передачи. Все передачи коробки передач и демультипликатора синхронизированы.

Объединение коробки передач и главной передачи в один блок позволяет в существенной мере снизить массу.

Существует два варианта компоновки автобуса, это с задним расположением двигателя (рис. 2) и с передним. Тот и другой вариант имеют свои достоинства и недостатки. Применение трансмиссионного блока в сочетании с новой компоновками позволяет исключить ряд недостатков переднего расположения двигателя и открывает новые возможности. Суть новой компоновки заключается в том, что двигатель и сцепление располагается впереди, а от двигателя момент передается с помощью вала на трансмиссионный блок (рис. 3). В зависимости от компоновочных возможностей этот вал не обязательно должен иметь карданы, поскольку двигатель и трансмиссионный блок можно расположить соосно.

К недостатку такой компоновки можно отнести, то, что такая трансмиссия может быть реализована только с независимой подвеской задних колес (рис. 4). С другой стороны в этой ситуации, расположение трансмиссионного блока между ведущими колесами, открывает дополнительные возможности, экономится большое пространство и в значительной мере снижается неподрессоренная масса.

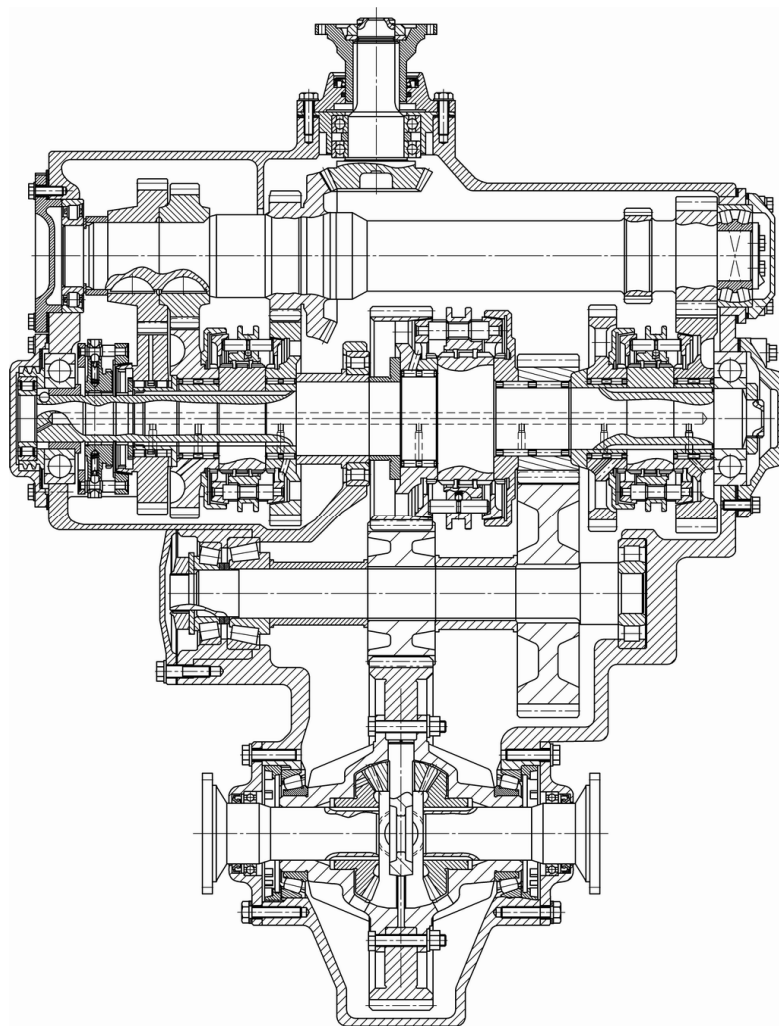


Рис. 1. Трансмиссионный блок

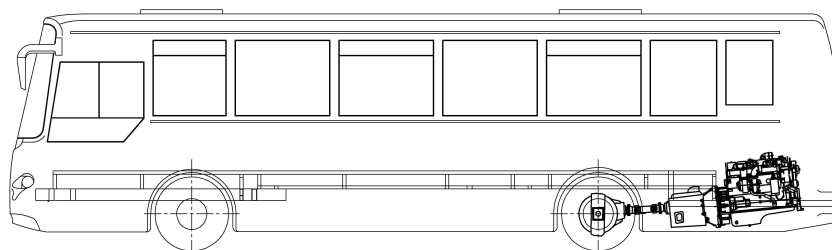


Рис. 2. Автобус с заднемоторной компоновкой

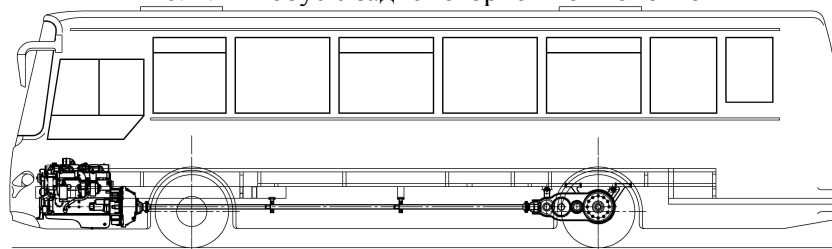


Рис. 3. Предлагаемый вариант трансмиссии

Как видно на рис. 3, в задней части автобуса образуется внушительное свободное пространство, которое может быть использовано для разных задач: размещения в нём топливного бака, газовых баллонов, дополнительных мест для сидения или багажа. Трансмиссионный вал в таком случае имеет небольшой диаметр, так как он передает только лишь крутящий момента двигателя, трансформация момента происходит в трансмиссионном блоке. Сцепление остается установленным на двигателе, это позволяет упростить управление этим узлом, так как он находится непосредственно рядом с органами управления (нет необходимости в длинных коммуникациях, как, например, в случае с заднемоторной компоновкой.) К тому же, при применении такой компоновочной схемы трансмиссии, распределение массы по осям автобуса будет приближаться к идеальному соотношению (50:50), что в свою очередь, улучшает управляемость и устойчивость автобуса, тем самым, повышая его активную безопасность.

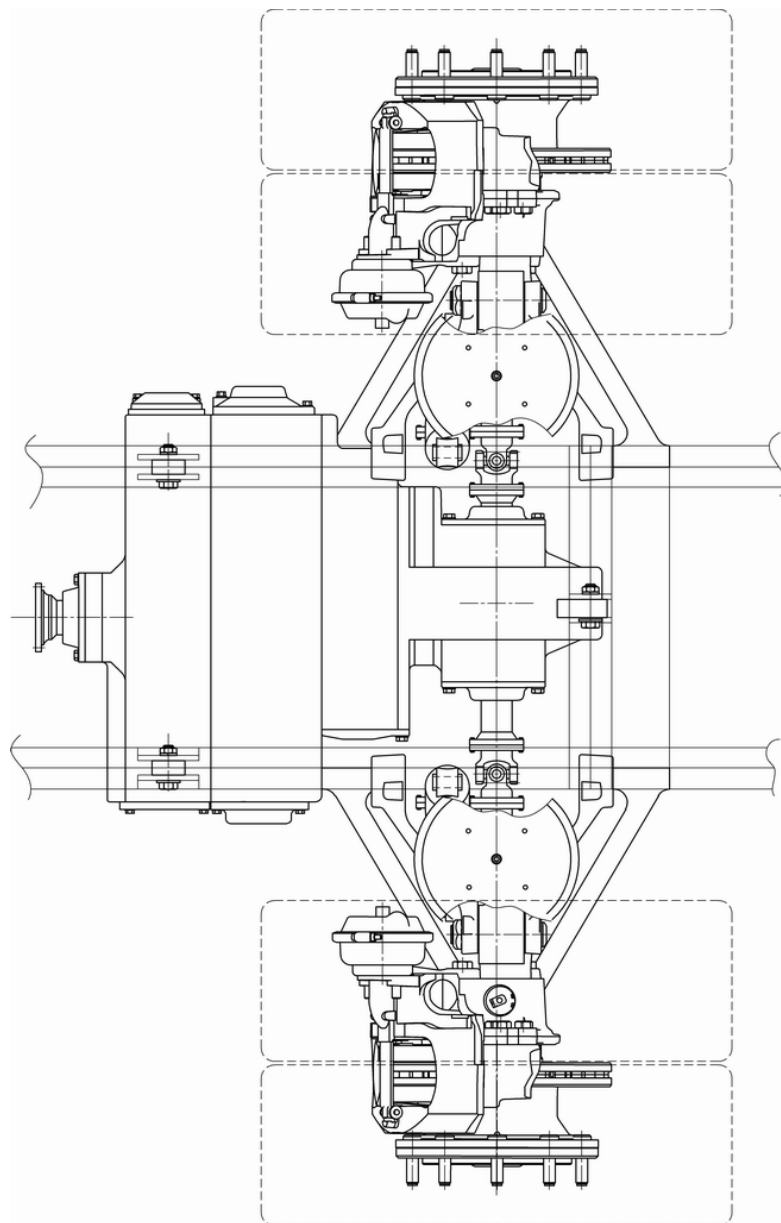


Рис. 4. Компоновка трансмиссионного блока и независимой подвески на раме автобуса

Данная компоновка позволяет решить очень важную проблему, которая в настоящее время имеет актуальное значение, это «газификация» коммерческого транспорта. Особенно остро эта проблема стоит перед автобусостроителями. Одна из проблем решение этой задачи, это размещение газовых баллонов. Газовые баллоны занимают большое пространство и имеют большую массу. Некоторые производители в поисках места для баллонов, вынуждены размещать их даже на крыше автобуса. Такое решение имеет почти непреодолимый недостаток, это высокий центр тяжести и возможность опрокидывания автобуса. Предлагаемый вариант трансмиссии позволяет рационально разместить газовое оборудование, багажное отделение под полом автобуса, при этом сохраняется оптимальная организация салона автобуса.

Трансмиссионный вал малого диаметра не ограничивает расположение багажного отделения, поскольку монтируется в его стенке на нескольких промежуточных опорах. При определенных конструктивных решениях, сохраняется возможность обеспечить низкое расположение пола салона.

Список литературы

1. Автомобили. Конструкция и рабочие процессы: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А. М. Иванов, С. Н. Иванов, Н. П. Квасновская и др.; под ред. В. И. Осипова. – М.: Изд. центр «Академия», 2012. – 384 с.
2. Блохин А.Н., Маньковский В. В., Недялков А.П. Инновационные коробки передач "КОМ-НАМИ" с механическим и автоматизированным управлением // Наука и образование: Электронное научное издание. №9, сентябрь 2011.

Сведения об авторе:

Атуров Дмитрий Владимирович – студент, КГУ, г. Курган.