

## АНАЛИЗ КОМПОНОВКИ ТРАНСМИССИЙ ШАССИ С ГИДРОЗАМЕДЛИТЕЛЯМИ

### ANALYSIS OF THE LAYOUT OF CHASSIS TRANSMISSIONS WITH HYDRAULIC BRAKES

**Скок Е.**, студ., **Поварехо А. С.**, канд. техн. наук, доц.,  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь  
E. Skok, student, A. Pavarekha, Ph. D. in Eng., Ass. Prof.,  
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

*Применение тормозов–замедлителей снижает теплонпряженность колесных тормозов и, соответственно, повышает безопасность движения, в особенности на затяжных или крутых спусках и при больших скоростях движения. В данной работе проанализированы компоновочные схемы трансмиссий при установке в них тормозов-замедлителей.*

*The use of retarder brakes reduces the thermal stress of the wheel brakes and, accordingly, increases traffic safety, especially on long or steep descents and at high speeds. In this paper, the layout schemes of transmissions are analyzed when installing retarder brakes in them.*

**Ключевые слова:** гидрозамедлитель, торможение, коробка передач, трансмиссия.

**Keywords:** hydraulic brake, braking, transmission, transmission.

#### ВВЕДЕНИЕ

Снижение теплонпряженности колесных тормозов с целью повышения безопасности движения в особенности на затяжных или крутых спусках и при больших скоростях движения может быть достигнуто с помощью тормоза-замедлителя. Тормоз-замедлитель служит для замедления и поддержания необходимой скорости движения автомобиля за счет поглощения части, кинетической энергии автомобиля.

## КОМПОНОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ТРАНСМИССИЙ С ТОРМОЗАМИ-ЗАМЕДЛИТЕЛЯМИ

Вмонтажирование гидрозамедлителя в механическую трансмиссию автомобиля, естественно, вызывает ее некоторое усложнение. Сравнительно малых затрат требует установка лопастного гидрозамедлителя в гидромеханическую трансмиссию (рис. 1, а–е). Особенно удобно располагать ротор гидрозамедлителя поблизости к гидротрансформатору, на валу турбины (рис. 1, а, в). В этом случае упрощается подвод масла к гидрозамедлителю, а тормозить можно на всех передачах в механической коробке передач. Гидрозамедлители с ротором, установленным на валу турбины гидротрансформатора, применяются в передачах Powermatic, Rockford, Ailison-Torgmatic, Twin-Disc (США) и др.

При торможении гидрозамедлителем в этих коробках передач должен быть включен фрикцион. Если гидрозамедлитель обладает высокой эффективностью тормозного действия, то может оказаться, что фрикцион не в состоянии передать полный тормозной момент и будет пробуксовывать. В таких случаях, чтобы избежать буксования фрикциона, повышают давление в гидравлической магистрали фрикциона при включении гидрозамедлителя.

Чтобы снизить нагрузку фрикционов и шестерен коробки передач, уменьшить или исключить работу двигателя на тормозном режиме, гидрозамедлитель устанавливается на выходном валу гидромеханической коробки передач (рис. 1, б). Однако в этом случае для получения нужной эффективности гидрозамедлитель должен иметь большую энергоемкость, большой активный диаметр или же должен быть снабжен дополнительной шестеренной передачей, ускоряющей вращение ротора

В гидромеханической коробке передач ротор гидрозамедлителя может быть установлен на валу турбины гидротрансформатора, на первичном, на промежуточном или на выходном валу коробки передач, что очень удобно с точки зрения компоновочных возможностей конструктора. Тормоз-замедлитель, выполненный в виде отдельного агрегата, может быть расположен перед двигателем, непосредственно за механической коробкой передач (прифланцовываться к ней, соединяться с коробкой при помощи специальной шестеренной передачи, ускоряющей вращение ротора, или при помощи механизма отбора мощности).

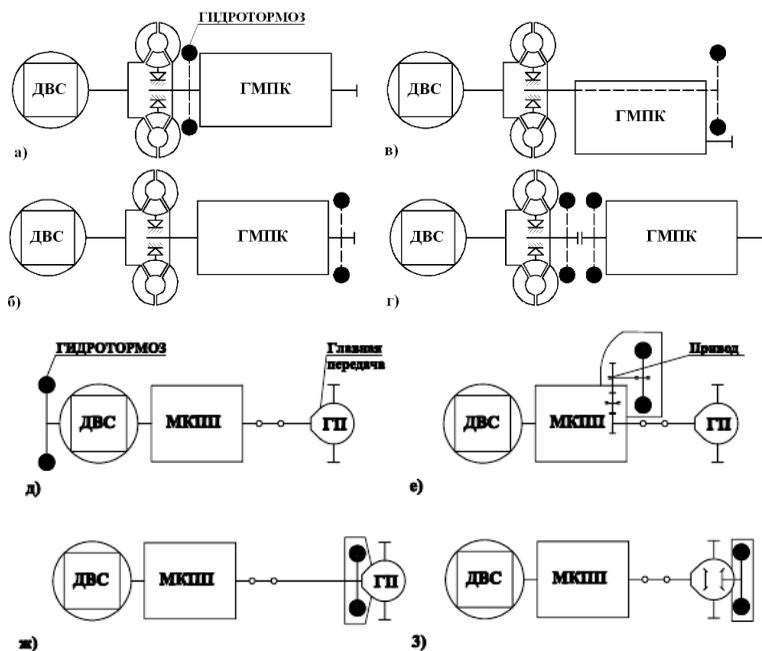


Рисунок 1 – Схемы мест установки тормоза-замедлителя в ГМП

При установке ротора на валу двигателя (рис.1, д), торможение возможно только при включении какой-либо из передач трансмиссии. Двигатель постоянно участвует в торможении при включении гидрозамедлителя. Таким образом, коленчатый вал двигателя при торможении гидрозамедлителем нагружен собственным тормозным моментом и тормозным моментом гидрозамедлителя. При расположении гидрозамедлителя перед двигателем (ротор установлен на валу двигателя) подключение гидрозамедлителя к системе охлаждения двигателя упрощается. Недостатком этой схемы является увеличение буксования сцепления и перегрузка деталей коробки передач и трансмиссии при переключении передач (например, для повышения или снижения эффективности тормозного действия).

Эффективность такого гидрозамедлителя выбирается чаще всего из условия торможения без использования низшей передачи. Присоединенные при помощи фланцев к механической коробке передач гидрозамедлители могут соединяться ротором с выходным валом

непосредственно или при помощи шестеренной передачи П, ускоряющей вращение ротора (рис.1, е). В том и другом случаях при включении гидрозамедлителей (Thompson и Voith) нет необходимости включать низшие передачи в коробке передач.

Лопастной гидрозамедлитель иногда устанавливают на месте промежуточной опоры карданного вала, перед главной передачей или за ведущим мостом. Ротор гидрозамедлителя может соединяться с ведомой шестерней главной передачи посредством специальной шестеренной передачи или устанавливаться отдельно, соединяясь с ведомой шестерней главной передачи с помощью конической шестерни отбора мощности и специального карданного вала.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ схем автомобильных трансмиссий показал, что различные варианты установки тормоза-замедлителя имеют свои преимущества и недостатки. Решение должно приниматься с учетом функционального назначения транспортного средства и требований к эффективности торможения с учетом нагруженности основных тормозных механизмов и элементов трансмиссии.

## Литература

1. Стесин, С. П. Гидродинамические передачи / С. П. Стесин, Е. А. Яковенко. – М., «Машиностроение», 1973. – 352 с.
2. Тормозные устройства. Справочник. / Под общ. ред. М. П. Александрова. – М: «Машиностроение», 1985. – 159 с.
3. Гопоян, А. Т. Автомобильные лопастные гидрозамедлители. Обзор. / А. Т. Гопоян, Н. К. Дьячков. – М. : НИИНАВТОПРОМ, 1968. – 81с.
4. Нарбут, А. Н. Гидромеханические передачи автомобилей: Учебное пособие. Ч. 1. Гидротрансформаторы / А. Н. Нарбут. – МАДИ 2-е изд. – М. : 1996. – 62 с.
5. Нарбут, А. Н. Гидромеханические передачи автомобилей: Учебное пособие. Ч. 2. Коробки передач/ А. Н. Нарбут. – МАДИ 2-е изд. – М. : 1997. – 48 с.
6. Нарбут, А. Н. Гидромеханические передачи автомобилей: Учебное пособие. Ч. 3. Система управления/ А. Н. Нарбут. – МАДИ 2-е изд. – М. : 1999. – 44 с.

Представлено 15.05.2024