

УДК 62.62-233.3.9

П. Ж. Жунисбеков, д.т.н., проф., **М. С. Ундербаев**, к.т.н.,
Ж. Б. Жумагулов, к.т.н., Казахский национальный аграрный университет,
г. Алматы

E-mail: polatbek@rambler.ru

Бесступенчатая планетарная передача

Разработка новых типов бесступенчатых передач обладают научной новизной в области передаточных механизмов машин и агрегатов. Использование бесступенчатой передачи с кинематической цепью управления уменьшает массу, габариты, повышает надежность и долговечность вариатора.

Ключевые слова: Бесступенчатая передача, кинематическая цепь управления, дифференциал, вариатор, планетарная зубчатая передача.

P. Zh, Zhunisbekov, M. S. Underbaev, Zh. B. Zhumagulov

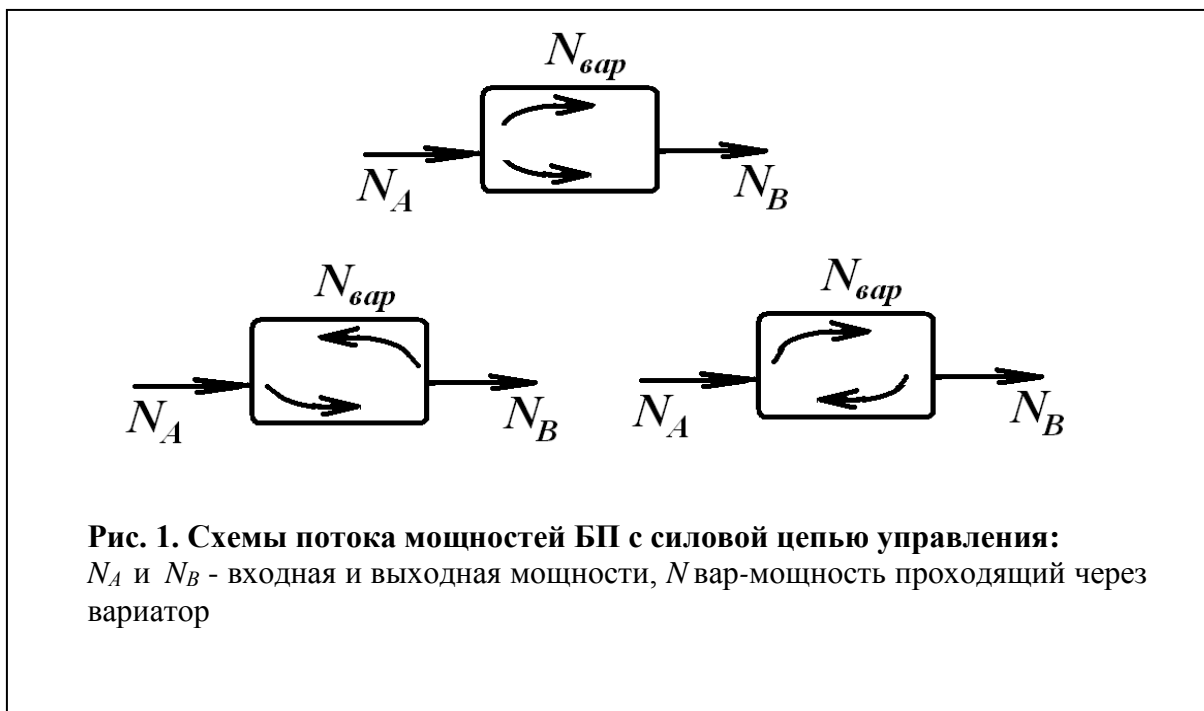
Stepless planetary transfer

Working out new types stepless transfers is a scientific novelty in the field of transfer mechanisms of cars and units. Use of stepless transfers with kinematic chain of management reduces weight, dimensions, raises a reliability and durability of a variator.

Keywords: stepless transfer, kinematic chain of management, differential, variator, planetary tooth gearing.

В настоящее время в транспортных и во многих других машинах и агрегатах используются миллионы передаточных механизмов. Они предназначены для передачи энергии от двигателей (электрических, дизельных, бензиновых, ветровых и др.) к исполнительным механизмам (колесам, гусеницам, рабочим органам технологического оборудования и т.д.). Эти передачи оказывают влияния на качества, своевременность и экономичность выполнения технологических процессов машин и агрегатов. Нашедшие широкое применение ступенчатые передачи не обеспечивают качественного изменения передаточных отношений и имеют большие габариты и массы. Не нашли широкого применения известные бесступенчатые передачи из-за дороговизны, ограниченных пределов регулирования, низкой надежности и т.д.

Силовые бесступенчатые передачи (БП) с силовой цепью управления - $N_{вар}$ (рис. 1). Регулирование передаточных отношении в осуществляют изменением величины потока мощности $N_{вар}$ проходящий через вариатор цепи управления или при помощи силовой цепи управления.



В цепи управления устанавливаются (торовые, ременные, гидравлические, электрические и др.) вариаторы. Например, габариты и масса клиноременного вариатора цепи управления в один крат превышает габариты и массу планетарной передачи БП. Поэтому, они из-за больших габаритов и высокой цены не нашли широкого применения в машиностроении.

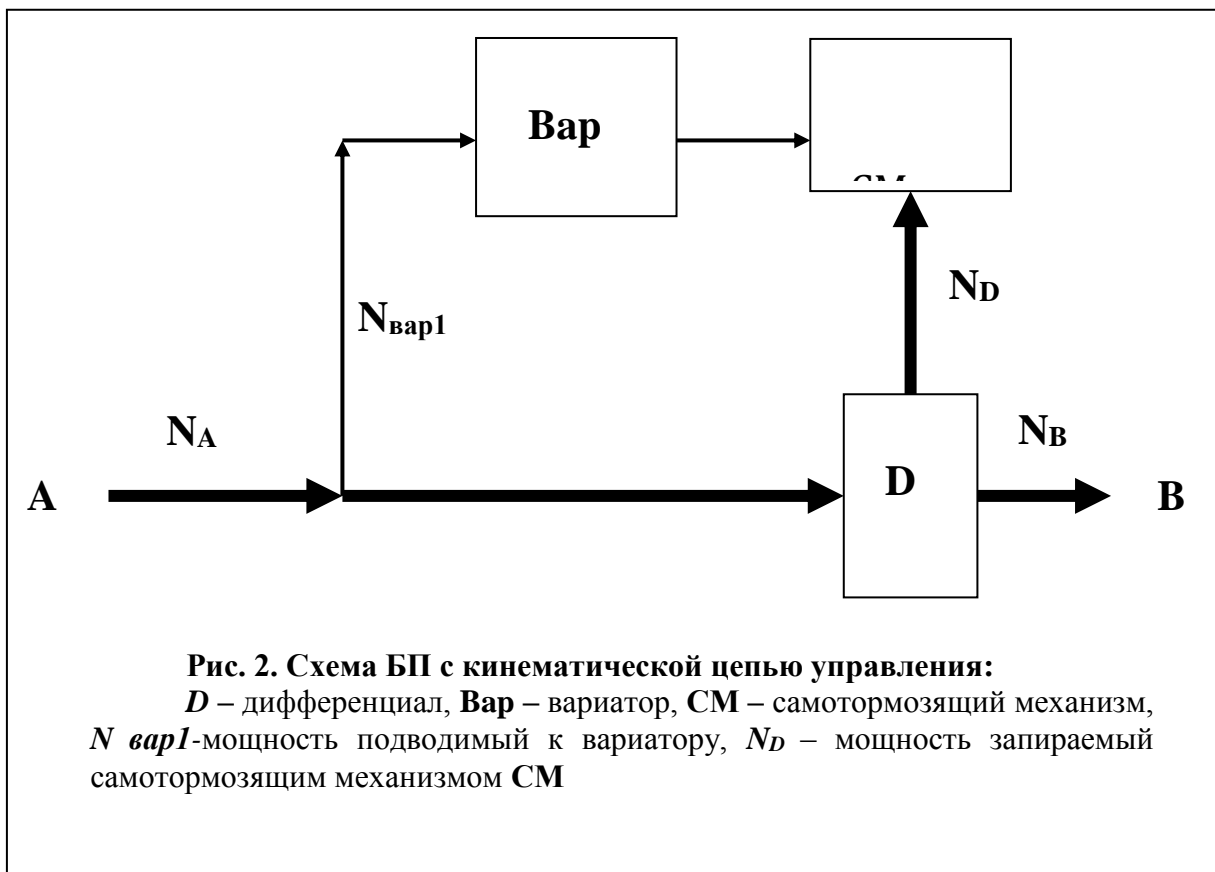
Разработан новый тип силовой бесступенчатой передачи с кинематической цепью управления (КЦУ), на основе изобретений «Регулируемая передача Жунисбекова П.» А.С.СССР N1788365, «Регулируемая передача Жунисбекова П.» патент РК N 647, «Механизм поворота гусеничных машин Жунисбекова П.» решение о выдаче предварительного патента РК по заявке № 990881.1-1210 и др. [1,2,3,4,5,6,7].

Использование в бесступенчатой передаче (БП) кинематической цепи управления в один крат уменьшает массу и габариты вариатора. Повышается надежность и долговечность всего БП тем, что вариаторный цепь управления не участвует в передаче мощности. При этом обеспечивается высокое качество регулирования и большем диапазоне передаточного отношения механизма.

В народном хозяйстве данные передачи найдут применения в станках, волочильных станах, нефтяных, горных машинах и агрегатах, тракторах, комбайнах, автомобилях, в машинах водного и воздушного транспорта, строительно-дорожных машинах, сельскохозяйственных машинах и во многих других машинах и агрегатах с целью обеспечения их конкурентоспособности на внутреннем и мировом рынках.

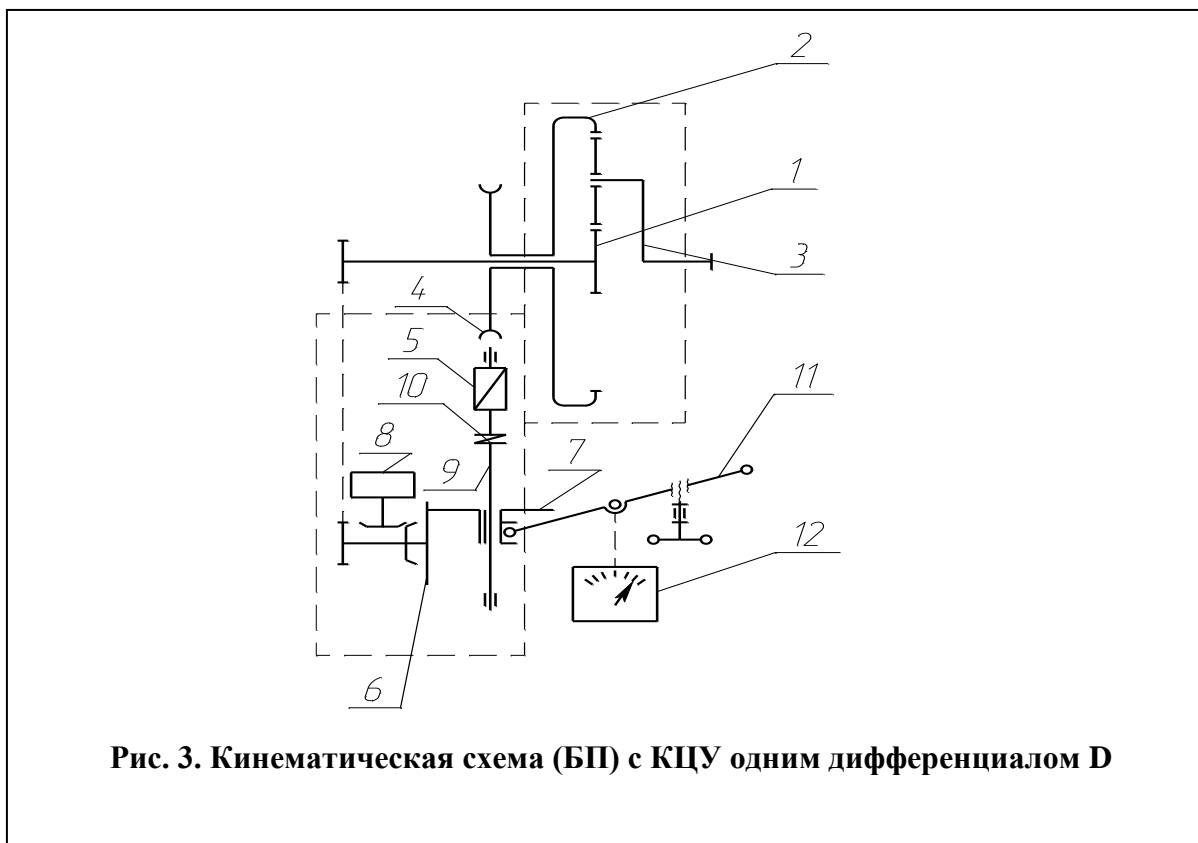
Отличаются изобретенная передача от силовых бесступенчатых передач с силовой цепью управления тем, что управляют передаточным отношением кинематической цепью не участвующим в передаче мощности.

В передаче вариатору Вар (рис.2) подводится мощность $N_{вар1}$ раз 15-20 меньшая мощность, чем $N_{вар}$ (рис.1). Мощность N_D не пропускается в вариатор самотормозящей парой (СМ). Величина мощности $N_{вар1}$ определяется силой трения в самотормозящей паре и частотой вращения управляемого червяка СМ.

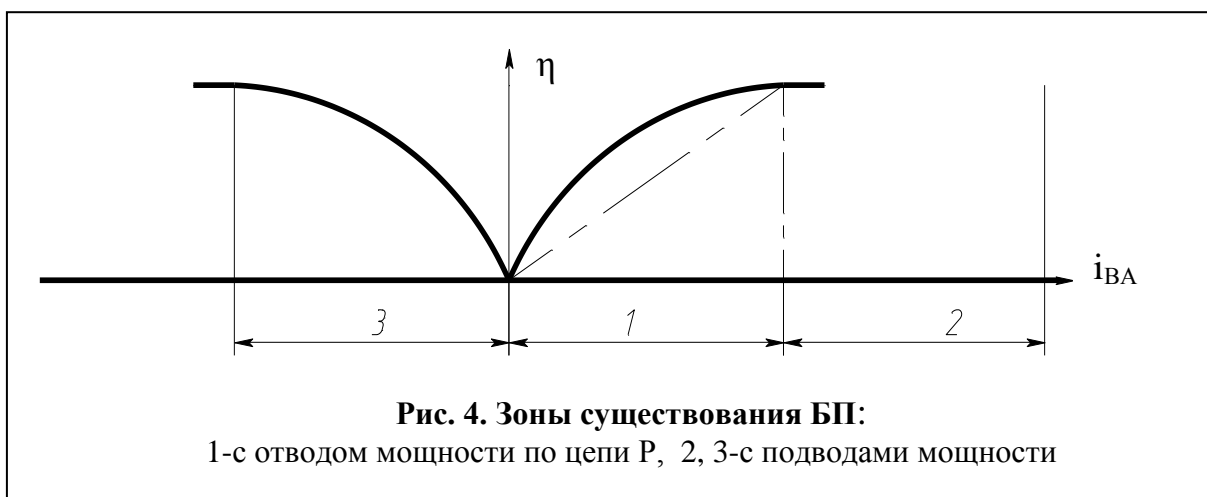


Передача содержит (рис.3) дифференциал имеющий соединение с двигателем через ведущий вал - 1, управляемое звено 2 и третье звено 3, связанное с ведомым валом. Передача имеет также самотормозящий, например червячный механизм- 4-5, посредством которых управляемое звено 2 связано со средством 6-7 регулирования частоты вращения звена 2.

Самотормозящий механизм состоит из жестко соединенного со звеном 2 колеса 4 и червяка 5. Средство регулирования выполнено в виде вариатора с диском 6, катком 7 который кинематический связан со звеном 1 и с ведущим валом.



Вариатор содержит также ролик 7 и барабан 8, связанный с диском 6 зубчатой парой. Ролик 7 установлен на выходном валу 9 средства Р регулирования с возможностью осевого перемещения и поочередного взаимодействия с торцевой поверхностью диска 6 и боковой поверхностью барабана 8. Вал 9 через муфту 10 соединен с червяком 5.



Барабан 8 может быть выполнен с конической боковой поверхностью. Ролик 7 связан с рычагом 11 его перемещения, который имеет средство 12 индексации его положения и регулируемый упор 13.

На рис. 4. приведены область существования бесступенчатых передач. Первая зона 1 соответствует когда по цепи управления Р отводится

мощность вариатором от управляемого звена 2, во второй зоне 2 по обоим цепям протекают мощности от ведущего А к ведомому валу В. В третьей зоне 3 по цепи управления подводится мощность, а по цепи дифференциала осуществляется его отвод. При работах БП в зонах 1 и 3 в контуре возникает циркулирующая мощность N_p .

Предложенный способ бесступенчатого регулирования с кинематической цепью управления может функционировать только в первой зоне 1 или только в режиме работы с отводом мощности от управляемого звена, его торможением. Если в известных конструкциях тормозили вариатором Р. В предложенном способе достигают торможение самотормозящей парой 4 и 5 (рис. 3), управляемый таким же вариатором Р. Использование самотормозящей парой 4-5 исключает поступление отводимой от управляемого звена мощности N_p к вариатору Р или его катку 6 и диску 7.

При это вариатором Р подводится к червяку 5 весьма малая по сравнению с N_a мощность достаточная только для преодоления червяка 5 и колеса 4. Уменьшением мощности проходящий через вариатор Р, в данном способе регулирования, достигается улучшение свойств БП. Уменьшение массы габарита, улучшение надежности и качества регулирования.

Рекомендуемая бесступенчатая передачи в перспективе найдет применение в станках, волочильных станах, нефтяных, горных машинах и агрегатах, тракторах, комбайнах, автомобилях, в машинах водного и воздушного транспорта, строительно-дорожных машинах, сельскохозяйственных машинах и во многих других машинах и агрегатах.

Список литературы

1. **Жунибеков П.Ж.** Регулируемая передача Жунибекова П. / (СССР).- А.с. СССР № 4278439/63; Заяв. 28.05.87; Оpubл. 15.01.93. Бюл. №2.
2. **Жунибеков П.Ж.** Применение бесступенчатой передачи Жунибекова П. В машиностроении. Сб. статей конференции 100-летия академика К.Сатбаева. Том 3, Алматы, 1999.
3. **Жунибеков П.Ж.** Бесступенчатая передача с кинематической цепью управления. Отчет научно-исследовательской работы за 1994 г. / Руководитель П.Ж.Жунибеков. -N ГР0194РК01289; Инв. N0294РК00151. Алматы, 1995,
4. **Бесступенчатая** передача Жунибекова П. Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов.-Алматы, Казгосагру, 1997.-234 с.
5. **Бесступенчатая** передача П.Жунибекова (варианты). Предварительный патент N 5061. Заявка № 950737.1 Национальное патентное ведомство РК, 15.08.1997 г. Бюл.№3.
6. Регулируемая передача Жунибекова П. А.С.СССР N1788365 кл. F 16 H 3/44, патент РК N 647
7. **Механизм** поворота гусеничных машин Жунибекова.П. Предпатент РК № 10530.