

European Commission
TEMPUS

The construction of the executive body passing harvester provides separate rotary drive jumper and internal drill, thus increasing line speeds for milling rock teeth.

В. В. МАРТИНОВИЧ, БНТУ

Научный руководитель ст. преподаватель Г. А. БАСАЛАЙ, БНТУ

УДК 629.331

ОБОСНОВАНИЕ ПРИВОДА СООСНЫХ РОТОРОВ С АКТИВНЫМ ЗАБУРНИКОМ

Разработка относится к горно-шахтному оборудованию и может применяться в качестве исполнительного органа (ИО) проходческого комбайна для проведения горных выработок арочного сечения при подземной разработке полезных ископаемых.

Известен исполнительный орган проходческого комбайна типа ПК-8, включающий внутренний бур с забурником и внешний бур с ковшами, два электродвигателя, соосные валы внутреннего и внешнего буров исполнительного органа, а также редуктор, содержащий две симметрично расположенные относительно оси буров системы передач, кинематически связывающие электродвигатели с валом внутреннего бура через центральное зубчатое колесо и с валом внешнего бура посредством колеса внутреннего зацепления, выполненного заодно с обоймой зубчатой муфты [1].

Недостатками такого исполнительного органа являются совмещенный привод вращения забурника и внутреннего бура, что снижает производительность проходческого комбайна, а также большие габаритные размеры, большая металлоемкость и низкая ремонтпригодность привода, что играет важную роль в процессе эксплуатации комбайна, учитывая стесненные условия работы под землей.

Известен привод исполнительного органа проходческого комбайна [2], содержащий два электродвигателя, два соосно расположенных вала внутреннего бура с забурником и внешнего бура с ковшами, а также редуктор, кинематически связывающий электродвигатели с валом внутреннего бура через центральное зубчатое колесо и с валом внешнего бура через колесо внутреннего зацепления, выполненное заодно с обоймой зубчатой муфты, при этом редуктор выполнен разъемным и содержит три части, две из них симметричны относительно оси

вращения валов буров, а каждая из двух частей содержит планетарную передачу и жестко закреплена на третьей части, выполненной с возможностью обеспечения кинематической связи первых двух частей редуктора посредством их ведомых валов с валом внутреннего бура через центральное зубчатое колесо и с валом внешнего бура посредством колеса внутреннего зацепления, выполненного заодно с обоймой зубчатой муфты. Планетарная передача каждой из двух частей редуктора включает ведущее водило с одним двухвенцовым сателлитом, большой зубчатый венец которого находится в зацеплении с неподвижным зубчатым колесом внутреннего зацепления, закрепленным на корпусе, а меньший зубчатый венец – с зубчатым колесом внутреннего зацепления, посаженным на ведомом валу, на консоли которого со стороны третьей части редуктора установлена шестерня, входящая в зацепление одновременно с центральным зубчатым колесом и с колесом внутреннего зацепления, выполненным заодно с обоймой зубчатой муфты.

Недостаток прототипа – совмещенный привод вращения внутреннего бура и забурника, который не обеспечивает высокой производительности комбайна.

Задачей разработки является обеспечение раздельного привода вращения забурника и внутреннего бура, увеличение производительности проходческого комбайна, обеспечение хорошей ремонтпригодности исполнительного органа.

Технический результат достигается тем, что в исполнительном органе проходческого комбайна, содержащем соосные внутренний бур с забурником и внешний бур с ковшами, а также редуктор, кинематически связывающий два электродвигателя с валом внутреннего бура через центральное зуб-

чатое колесо и с валом внешнего бура через колесо внутреннего зацепления, выполненное заодно с облойной зубчатой муфтой, при этом редуктор выполнен разъемным и содержит три части, две из них симметричны относительно оси вращения валов буров, а каждая из двух частей содержит планетарную передачу.

Исполнительный орган проходческого комбайна (см. рисунок) включает в себя внутренний 1 и внешний 2 буры, а также забурник 3, соосные валы 4, 5 и 6 внутреннего 1 и внешнего 2 буров, а также забурника 3, два электродвигателя 7 и сборный редуктор, состоящий из трех частей (I, II, III).

Части редуктора I и II симметричны относительно соосных валов 4 и 5 внутреннего и внешнего буров, каждая из них соединена с соответствующим электродвигателем 7 через муфты 8 и представляет собой планетарную передачу, включающую ведущее водило 9 с одним двухвенцовым сателлитом, больший зубчатый венец 10 которого находится в зацеплении с неподвижным зубчатым колесом 11 внутреннего зацепления, закрепленным на корпусе 12, а меньший зубчатый венец 13 – с вращающимся зубчатым колесом 14 внутреннего зацепления, посаженным на ведомом валу 15.

Части I и II корпуса редуктора жестко крепятся к части III корпуса редуктора, в который входят шестерни 16 и 17, сидящие консольно на симметрично расположенных ведомых валах 15 частей I и II редуктора. Часть III корпуса редуктора также содержит центральное зубчатое колесо 18, сидя-

щее на валу 4 внутреннего бура 1, и колесо внутреннего зацепления 19, выполненное заодно с облойной зубчатой муфтой, ведомая полумуфта 21 которой находится на валу 5 внешнего бура 2 с ковшами 22.

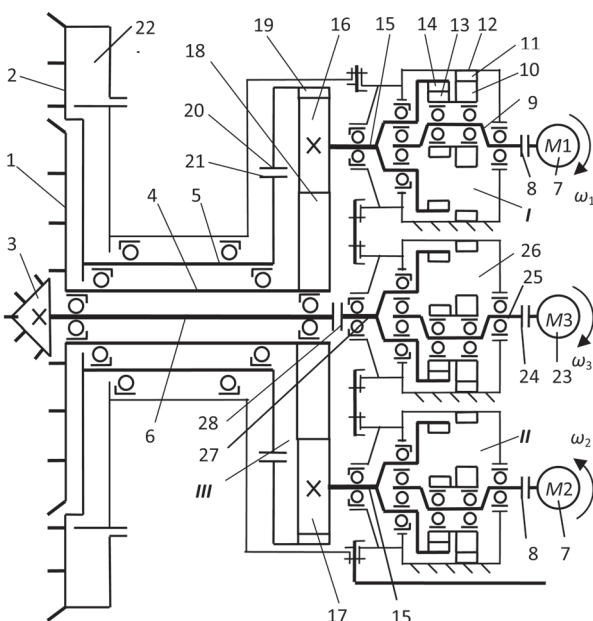
Исполнительный орган проходческого комбайна работает следующим образом.

От одного из двух электродвигателей 7 через муфту 8 вращающий момент передается ведущему водилу 9 с одним двухвенцовым сателлитом. Больший зубчатый венец 10 сателлита, находясь в зацеплении с неподвижным зубчатым колесом 11 внутреннего зацепления, закрепленным на корпусе 12, перекачивается по колесу 11. Меньший зубчатый венец 13, получая одновременно движение от водила 9 и большего зубчатого венца 10, вращает зубчатое колесо 14 внутреннего зацепления, которое посажено на ведомом валу 15. Вал 15 передает вращающий момент, консольно посаженной на нем шестерне 16. Аналогично от другого электродвигателя 7 посредством муфты 8 и части II редуктора вращение передается на шестерню 17.

Относительная угловая скорость меньшего зубчатого венца 13 равна угловой скорости большего венца 10, а переносная скорость двухвенцового сателлита определяется скоростью вращения водила 9. Применение в предлагаемом приводе ИО проходческого комбайна планетарных передач с ведущим водилом позволяет реализовать требуемое передаточное отношение в пределах 40–50 ед. [3], что в 7 раз больше, чем может обеспечить планетарная передача с ведущим солнечным зубчатым колесом.

Шестерни 16 и 17, зацепляясь с центральным зубчатым колесом 18, передают вращение полумуфте 4 внутреннего бура 1. Одновременно шестерни 16 и 17 вращают колесо внутреннего зацепления 19, выполненное заодно с облойной зубчатой муфтой. Обойма 20 зубчатой муфты, сцепляясь с ведомой полумуфтой 21, приводит во вращение вал 5 внешнего бура 2 с ковшами 22 исполнительного органа комбайна.

Вращение центрального забурника 3 обеспечивается от электродвигателя 23 через муфту 24 на ведущий вал 25 третьей планетарной передачи 26, выполненной по аналогичной схеме с планетарными передачами первой и второй частей привода внутреннего и внешнего буров, на ведомый вал 27 и далее через муфту 28 – на центральный соосный вал 6, на консоли которого с противоположной стороны жестко закреплен центральный забурник 3. Направление вращения вала двигателя М3 (угловая скорость ω_3) планетарной передачи привода вала забурника и вала двигателя М1 (угловая скорость ω_1)



Принципиальная схема привода соосных роторов с активным забурником

первой части редуктора одинаковое, а с вращением вала двигателя $M2$ (угловая скорость ω_2) второй части редуктора – встречное.

Таким образом, предлагаемая конструкция исполнительного органа проходческого комбайна обеспечивает раздельный привод вращения забурника $З$ и внутреннего бура 1 , что позволяет увеличить линейные скорости фрезерования породы зубками, расположенными на забурнике $З$, до средних значений скорости фрезерования породы зубками, закрепленными на внутреннем буре 1 , и, как результат, увеличивает производительность проходческого комбайна, использование в приводе трех разъемных частей редуктора

привода внутреннего 1 и наружного 2 буров, а также унифицированной планетарной передачи $2б$ привода активного забурника $З$, повышает ремонтпригодность привода в стесненных условиях эксплуатации проходческого комбайна, поскольку позволяет в случае поломки в той или иной части редуктора производить ремонт, демонтируя лишь одну из четырех частей, а согласованное направление вращения вала двигателя планетарной передачи привода соосного вала $б$ забурника и вала двигателя первой части редуктора одинаковое, а с вращением вала двигателя второй части редуктора – встречное, обеспечивает более плавное вращение трех соосных валов.

Литература

1. Эксплуатация проходческого комбайна ПК-8 / К. А. Лоханин, В. Ф. Грибов, В. И. Тесленко и др. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Недра, 1978. С. 12–13.
2. Патент (ВУ) № 12347: МКИ⁷ E 21 C 31/04. Привод исполнительного органа проходческого комбайна.
3. Планетарные передачи: Справ. / Под ред. В. Н. Кудрявцева, Ю. Н. Кирдяшева. Л.: Машиностроение, 1977. С. 11–16.