

**В.А. Мостаков****КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ СО СТРЕЛОВИДНЫМ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМ ОРГАНОМ, ОСНАЩЕННЫМ ШАРОШЕЧНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ**

Рассмотрена возможность оснащения шарошечным инструментом стреловидных исполнительных органов проходческих комбайнов. Предлагаются формы коронок и барабанов, схемы обработки забоя, при которых изменение ориентации нагрузок на исполнительных органах позволяет обеспечить работоспособность комбайнов.

*Ключевые слова:* проходческий комбайн, исполнительный орган, стрела, коронка, барабан, шарошка.

**В** настоящее время достаточно остро стоит проблема расширения области применения проходческих комбайнов со стреловидным исполнительным органом за счет разрушения более крепких пород. В этом плане имеет смысл рассмотреть вопросы оснащения разрушающих (режущих и скалывающих) узлов исполнительных органов (продольно-осевых коронок и поперечно-осевых барабанов) шарошечным инструментом.

Особенности применения шарошечных исполнительных органов связаны в первую очередь с разницей соотношений между усилиями резания  $Z$  (для шарошек – усилиями перекатывания) и усилиями подачи  $Y$ .

При резании на одиночном инструменте:  $Y = (0,1-0,5) \cdot Z$ , если применяются круглые резцы (типа РКС),  $Y = (0,7-1,3) \cdot Z$ , если применяются резцы радиального типа (типа РПП), где  $Z$  – усилие резания (перекатывания),  $Y$  – усилие подачи.

При скалывании на одной шарошке  $Y = (5-10) \cdot Z$

Основным при разрушении забоя стреловидными исполнительными органами является боковой рез (в горизонтальном или вертикальном направлениях), составляющий до 85% вре-

мени обработки забоя. Такой способ обработки забоя имеет место независимо от конструктивных особенностей исполнительного органа, т.е. продольно-осевой коронки или поперечно-осевых барабанов.

Обычно продольно-осевая коронка имеет форму усеченного конуса с углом конуса 150–200. Отношение длины коронки к ее среднему диаметру составляет  $L/D = 0,6-0,8$ .

Суммарное окружное усилие на продольно-осевой коронке в зависимости от угла контакта коронки и количества резцов, одновременно участвующих в работе (до 50% всех резцов, установленных на коронке), составляет  $F_z = (1-0,7) \sum Z_i$ , а суммарное усилие подачи  $F_y$  колеблется в пределах  $F_y = (1-0,7) \sum Y_i$ , и направлено по углом 700–750 к оси стрелы (рис. 1).

Суммарное боковое усилие, которое также существенно зависит от направления фрезерования, колеблется в пределах от 0 до  $1,4 F_z$ .

Существенное повышение необходимых усилий подачи при применении шарошечного исполнительного органа, а, следовательно, и боковых усилий приводит как к недостаточной устойчивости комбайна от его разворота даже при наличии аутриггеров,

так и к недостаточной прочности элементов комбайна. Расчеты показывают, что устойчивость комбайна от разворота обеспечивается, если боковое усилие на коронке не превышает  $(0,3-0,35) \cdot G$ , где  $G$  – вес комбайна. В то же время комбайн устойчив от сдвига при действии нагрузок вдоль оси стрелы до величины  $\mu G$ , где  $\mu$  – коэффициент сцепления гусениц с почвой выработки, который в большинстве случаев составляет  $0,7-0,8$ .

Применение шарошечных исполнительных органов требует определенных мер по обеспечению работоспособности комбайна. К ним относятся:

- минимизация суммарных боковых усилий, в том числе за счет минимального количества шарошек, одновременно участвующих в работе;
- изменение ориентации суммарных боковых усилий в сторону оси стрелы;
- возможно большее укорочение длины стрелы.

Реализация этих требований приводит к необходимости изменения формы и параметров коронки.

Продольно-осевую коронку, оснащенную шарошечным инструментом, рекомендуется выполнять в форме

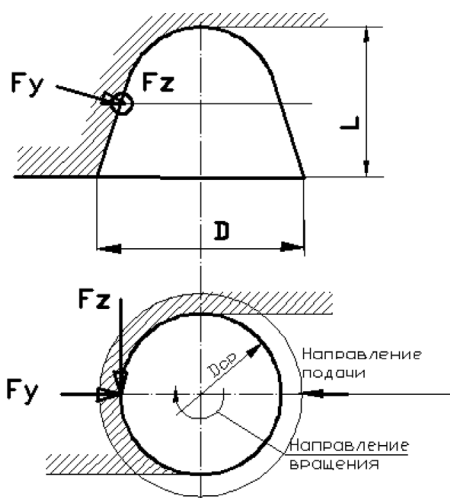


Рис. 1

шляпки гриба, с соотношением между толщиной шляпки (длиной коронки) и максимальным диаметром, равным  $L/D = 0,15-0,25$ .

Учитывая, что даже в этих условиях боковые усилия, действующие на стрелу, будут выше, чем при резании, рекомендуется оснащать комбайн специальными забуривателями.

Для еще большего снижения боковых усилий можно предложить двухстреловой исполнительный орган, где стрелы перемешаются, а коронки вращаются в противоположных направлениях.

Вариантом исполнительного органа для комбайна, где боковые усилия отсутствуют, может служить планетарный, где две или более коронки, вращающихся в противоположных направлениях, одновременно вращаются относительно оси неподвижной стрелы.

В этом случае количество шарошек, необходимых для полной обработки забоя, существенно ниже, чем с одной вращающейся планшайбой.

Обычно исполнительный орган комбайна в виде двух поперечно расположенных барабанов более устойчив от разворота, чем с продольно осевой коронкой. Этому способству-

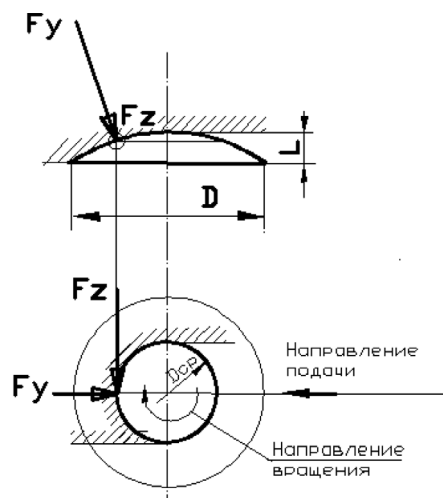
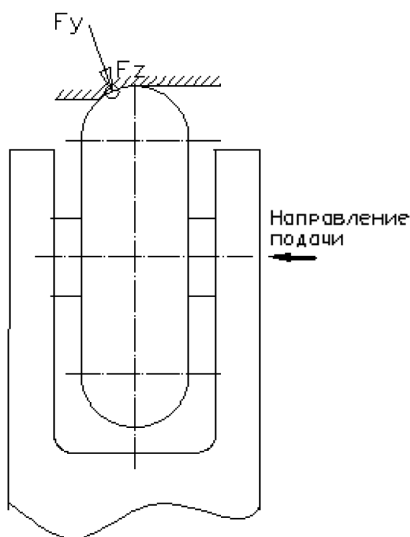


Рис. 2



**Рис. 3**

ют специально разработанные схемы обработки забоя, когда при горизонтальных подачах суммарное поперечное усилие смещается в вертикальном направлении. При незначительном заглублении барабанов в силу их формы суммарное усилие смещается в сторону оси стрелы.

Поэтому имеет смысл рассмотреть, как изменятся форма и параметры барабана при оснащении их шарошечным инструментом.

Прежде всего так же как и в случае продольно-осевой коронки необходима минимизация боковых усилий, действующих на стрелу.

Отметим, что суммарные окружные усилия (действующие в вертикальной плоскости) по сравнению с усилиями подачи невелики.

Наиболее целесообразным представляется боковой рез с относительно небольшим заглублением барабанов в забой. В этом случае отпадает необходимость в наличии двух поперечно-осевых барабанов. Достаточно одного осесимметричного барабана, форма которого показана на рис. 3, с горизонтальной осью вращения с опорами по обе стороны барабана. Что же касается диаметра барабана, то его величина может быть от минимально возможной по условию размещения шарошечного инструмента до предельной, равной высоте проводимой выработки.

Рассмотрение конкретных конструкций, определение размеров, размещения и ориентации шарошечного инструмента на коронках и барабанах, разработка оптимальных схем обработки забоя является следующим этапом создания исполнительных органов проходческих комбайнов, оснащенных шарошечным инструментом.

### **КОРОТКО ОБ АВТОРЕ**

Мостаков Валерий Александрович – кандидат технических наук, профессор, доцент, e-mail: vmostakov@yandex.ru, МГИ НИТУ «МИСиС».

UDC 622.25/.26.002.5

### **THE CONCEPT OF CREATION HEADING MACHINES HAVING CROWNS EQUIPPED TOOL ROLLING CUTTERS MOUNTED ON BOOM**

Mostakov V.A., Candidate of Technical Sciences, Professor, Assistant Professor, e-mail: vmostakov@yandex.ru, Moscow Mining Institute, National University of Science and Technology «MISiS»,

*This article considers the possibility of equipping the tool rolling cutter swept executive tunneling machines. Offered forms of crowns and drums, the processing circuit slaughter in which the change in orientation of stress on the executive bodies can ensure the efficiency of harvesting.*

*Key words: the heading machine, the executive body, the boom, the crown, the drum, the tool rolling cutters.*