

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА СТРЕЛОВИДНОГО ТИПА

Чернова А.Е., Ковалева Я.М.

Научный руководитель – доцент Калиновская Т.Г.

Сибирский федеральный университет

Проходческие комбайны (ПК) предназначены для проведения подготовительных горных выработок. Их применение позволяет механизировать основные процессы проходческого цикла - разрушение горной породы, ее удаление из забоя выработки и погрузку на транспортные средства. Использование ПК позволяет совместить во времени основные, наиболее трудоемкие операции, что дает возможность повысить в 2-2,5 раза производительность труда и темпы проведения выработок, снизить стоимость проходческих работ и значительно обезопасить труд рабочих подготовительного забоя в сравнении с буровзрывным способом. Кроме того, при комбайновом способе проведения существенно повышается устойчивость горных выработок, так как связанность пород в массиве нарушается в меньшей степени, чем при буровзрывных работах.

Доминирующее применение в угольной промышленности нашли ПК стреловидного типа. Достоинствами таких комбайнов являются: возможность варьирования в широком диапазоне размерами и формой выработки; высокая маневренность; возможность селективной выемки полезного ископаемого; механизация вспомогательных операций; возможность установки крепи возле забоя выработки; относительно небольшая масса; хороший доступ к рабочему инструменту.

В процессе работы комбайна возможны опасные режимы работы, такие как срабатывание предохранительного клапана в гидросистеме, опрокидывание электродвигателя, потеря устойчивости комбайна в выработке. Они играют все возрастающую роль при увеличении интенсивности рабочих процессов проходческих комбайнов и должны учитываться при проектировании этих машин и выборе режима их работы.

Под потерей устойчивости комбайна понимается отрыв опор от почвы выработки, что приводит к нестабильной работе его силовых подсистем. Потеря устойчивости проходческого комбайна со стреловидным исполнительным органом (ИО) возможна например, при работе на крепкой породе, при нижнем положении разрушаемой пачки и подаче ИО справа налево (встречное фрезерование). Причиной потери устойчивости комбайна в данном режиме является «отрицательное» сопротивление подаче ИО на забой, при котором происходит самозатягивание ИО в забой с одновременным формированием значительной вертикальной составляющей внешней нагрузки. Для повышения устойчивости комбайна рекомендуется увеличивать массу машины и опорную базу.

Проверка проходческого комбайна на устойчивость осуществляется для трех вариантов: продольная устойчивость, поперечная устойчивость и устойчивость при развороте исполнительного органа.

В работе проводили расчеты коэффициента запаса устойчивости проходческого комбайна КСП 22МГ со стреловидным рабочим органом при опрокидывании вокруг ребра АВ под действием силы $F = 40$ кН и пары сил с моментом $M = 10,1$ кНм, приложенных к режущей коронке, а также сил тяжести стрелы $G_1 = 30$ кН и корпуса $G_2 = 165$ кН

Коэффициент устойчивости комбайна определяется отношением суммарного момента удерживающих сил $M_{уд}$ к суммарному моменту опрокидывающих сил $M_{опр}$,

