

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА УСТОЙЧИВОСТИ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА СТРЕЛОВИДНОГО ТИПА

Душкевич Д. В., Хомич К. И., Седляров Т. Д.  
Научные руководители – Басалай Г. А., Казаченко Г. В.  
Белорусский национальный технический университет  
e-mail: daniil\_vd@icloud.com

*Summary.* The condition of balancing state of a tunneling machine of a swept type under the action of external forces on the cutter and friction forces between the tracks and the working soil is considered.

В горной промышленности широкое применение нашли проходческие комбайны стреловидного типа [1, с. 61–72; 2, с. 130–139], в которых исполнительный орган в виде одной фронтальной или двух профильных конусных шнек-фрез в сборе с электромеханическим приводом, установленных на поворотной стреловидной рукояти.

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;
- хороший доступ к породоразрушающему инструменту.

В проходческих комбайнах стреловидного типа применяются гусеничные движители. Обеспечивающие высокую устойчивость и маневренность при работе, а также возможность транспортирования машины по выработкам своим ходом.

В процессе работы комбайна возможна потеря его устойчивости в выработке при увеличении интенсивности рабочих процессов, поэтому должны учитываться при проектировании этих машин и выборе режима их работы. 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). Авторами проведен анализ устойчивости комбайна типа КИД-220 при проходке выработки в пластах горной породы на разрабатываемых месторождениях калийных солей.

При обработке забоя исполнительным органом, совершающим движение в плоскости, параллельной почве выработки, на опорно-поворотное устройство действует значительный сдвигающий момент. Этот момент определяется выражением

$$N_{\Pi} = \frac{2k_{\Pi} \cdot N_p}{\omega_k \cdot D_{cp}} (l_k + l_{\Pi} \sin \alpha_c). \quad (1)$$

где  $l_{\Pi}$  – расстояние между центром опорно-ходового устройства и осью, вокруг которой поворачивается исполнительный орган (стрела);

$\alpha_c$  – угол поворота стрелы.

При гусеничном опорно-ходовом устройстве (рис. 1) комбайн находится в равновесии под действием внешних сил и сил трения между гусеницами и почвой.

Если внешние силы привести к центру опорной поверхности, то систему уравнений равновесия можно записать в форме

$$\begin{cases} P_x + T_x = 0; \\ P_y + T_y = 0; \\ M + L + (T_{1y} + T_{2y})d/2 = 0; \end{cases} \quad (2)$$

где

$$P_x = -P_n \cos \alpha_c; \quad P_y = -P_n \sin \alpha_c; \quad M = -\cos \alpha_c (P_{nc} l_c + P_{xc} l_c);$$

$$T_x = 2 \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} \int_{-\frac{(d-b)/2}{2}}^{\frac{(d+b)/2}{2}} dT_x; \quad T_y = 2 \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} \int_{-\frac{(d-b)/2}{2}}^{\frac{(d+b)/2}{2}} dT_y; \quad L = 2 \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} \int_{-\frac{(d-b)/2}{2}}^{\frac{(d+b)/2}{2}} dL,$$

$dT_x, dT_y$  – проекции элементарных сил трения;

$dL$  – элементарный момент сил трения относительно центра  $O$  опорной поверхности.

Представленная система (2) позволяет исследовать устойчивость комбайна с учетом его конструктивных параметров, режимов работы и свойств фрезеруемой горной породы.

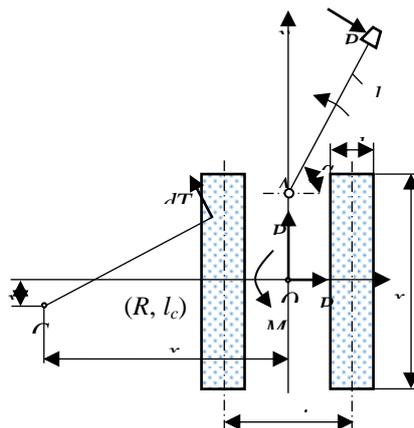


Рисунок 1 – Равновесие опорно-ходового устройства проходческого комбайна стреловидного типа

#### Список использованных источников

1. Казаченко, Г. В. Горные машины. В 2ч. Ч. 2. Машины и комплексы для добычи полезных ископаемых / Г. В. Казаченко, В. Я. Прушак, Г. А. Басалай: под общ. ред. В. Я. Прушака. – Минск, Вышэйшая школа, 2018. – С. 12–35.

2. Казаченко, Г. В. Горные машины: практикум: учебное пособие / Г. В. Казаченко, Г. А. Басалай, Г. И. Лютко. – Минск: Вышэйшая школа, 2020. – 200 с.

УДК 625.7/.8

#### РАЗНОПРОЧНАЯ ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА

Жуковский Е. М.

Белорусский национальный технический университет

e-mail: zhukovskye@gmail.com

**Summary.** The article discusses the road characteristics of roads, the strength of which varies along the width of the carriageway. This stability makes it possible to identify the impact of the traffic structure. These include the occurrence of traffic load and the occurrence of water-thermal factors. The design methods that exist today do not fully take into account these factors. This leads to uneven emergency destruction of road surfaces, while revealing the intensification of defect formation, in particular, evenness worsens, which is an integral indicator of the state of the pavement. In turn, this leads to the calculation of polluting costs from the flow and to the overspending of road construction materials consumed for the required transport and operational condition of the roads.

Дорожное хозяйство обеспечивает связи между субъектами народного хозяйства и в целом влияет на экономическое развитие [1]. Это вызывает необходимость постоянной