

**ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ АККУМУЛИРУЮЩЕГО  
БУНКЕРА В РЕЖИМЕ ПОДДЕРЖАНИЯ ЗАДАННОГО  
ОБЪЕМА ГРУЗА В СЛУЧАЕ ДВУХСКОРОСТНОГО  
ПИТАТЕЛЯ**

Ю.В. Бабенко

*Национальная металлургическая академия Украины*

Аккумулярующие бункеры предназначены для обеспечения независимой работы смежных технологических звеньев транспорта в периоды их аварийных отказов в работе или остановок по той или иной причине, а также для уменьшения влияния простоев конвейерных линий на работу очистных и подготовительных забоев. Применение аккумуляющих бункеров в системах подземного конвейерного транспорта позволяет значительно повысить пропускную способность и надежность их работы. В работах [1,2] разработаны математические модели функционирования аккумуляющего бункера в режиме поддержания заданного объема груза в случаях одно- и двухскоростного питателей.

Целью данной работы является разработка имитационной модели функционирования аккумуляющего бункера с двухскоростным питателем, которая позволит не только промоделировать поведение бункера в различных, в том числе и аварийных, условиях, но и исследовать влияние его отдельных параметров. Преимуществом имитационной модели является возможность проверки созданных ранее математических моделей, а также проведение исследования влияния простоя бункера на эффективность его работы. В пакете имитационного моделирования Anylogic Free Release создана имитационная модель аккумуляющего бункера. На основании разработанной имитационной модели проведены исследования зависимости среднего объема груза в аккумуляющем бункере в случае двухскоростного питателя от производительности большей скорости питателя при различных значениях параметров потока отказов надбункерной конвейерной линии  $\lambda_1 = 0,02; 0,03; 0,04 \text{ мин}^{-1}$  и при различных меньших производительностях питателя равных 0,1; 0,5; 1,0 т/мин. При этом исходные данные принимали значения: входной грузопоток  $m_Q = 3,7 \text{ т/ч}$ ; нижний объем бункера  $V_{31} = 4 \text{ м}^3$ ; верхний объем  $V_{32} = 100 \text{ м}^3$ ; параметр потока восстановления надбункерной конвейерной линии  $\mu_1 = 0,06139 \text{ мин}^{-1}$ ; параметр потока отказов подбункерной конвейерной линии  $\lambda_2 = 0,017 \text{ мин}^{-1}$ ; параметр потока восстановления подбункерной конвейерной линии  $\mu_2 = 0,069 \text{ мин}^{-1}$ .

В таблице 1 представлены результаты имитационного моделирования при меньшей производительности питателя в 0,5 т/мин.

Таблица 1. Результаты имитационного моделирования аккумулирующем бункере в случае двухскоростного питателя

Значение большей производительности питателя, т/мин	Среднее количество груза в бункере, т			Средний исходящий грузопоток, т/мин			Среднее время простоя бункера, %		
	Параметр потока отказов надбункерной конвейерной линии, мин <sup>-1</sup>								
	0,02	0,03	0,04	0,02	0,03	0,04	0,02	0,03	0,04
4	172.063	107.422	85.934	2.791	2.471	2.258	21.12	22.85	23.19
6	69.878	63.759	58.474	2.793	2.49	2.254	23.7	24.08	24.0
8	60.874	57.185	54.642	2.8	2.463	2.247	22.59	24.24	24.93
10	58.931	56.202	53.742	2.815	2.472	2.244	22.12	23.81	23.79
12	58.428	56.674	53.546	2.798	2.515	2.255	22.27	23.18	24.3
14	57.297	55.43	52.7	2.821	2.468	2.244	21.85	23.31	24.13
16	56.857	55.375	53.038	2.805	2.533	2.236	22.06	23.28	24.36
18	56.648	55.065	52.275	2.804	2.485	2.25	21.64	22.87	23.3
20	56.857	54.374	51.836	2.828	2.476	2.228	22.29	22.1	23.59

Из таблицы 1 видно, что с увеличением большей производительности питателя среднее количество груза в аккумулирующем бункере уменьшается. При этом среднее количество груза в бункере стремится к величине, близкой к полусумме максимального и минимального объемов груза в бункере. Кроме того, при увеличении параметра потока отказов надбункерной конвейерной линии  $\lambda_1$  среднее количество груза в бункере  $V_c$  уменьшается. Среднее время простоя бункера, связанное с отсутствием груза в бункере или поломкой одной из линий (над- или подбункерной) составляет в среднем 22%, что совпадает с реальными значениями данного параметра в аккумулирующих бункерах. Полученные результаты исследований с достаточной точностью совпадают с результатами математического моделирования.

## Литература

1. Кирия, Р. В. Математическая модель функционирования аккумулирующего бункера в режиме поддержания в нем объема груза в заданных пределах [Текст] / Р. В. Кирия, Т. Ф. Мищенко, Ю. В. Бабенко // Наукові вісті «Сучасні проблеми металургії». – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2012. – № 15. – С. 85–96.
2. Кирия, Р.В. Математическая модель функционирования аккумулирующего бункера в режиме поддержания заданного объема груза в случае двухскоростного питателя [Текст] / Р.В. Кирия, Т.Ф. Мищенко, Ю.В. Бабенко // Системные технологии. Региональный межвузовский сборник научных трудов – Выпуск 2 (103). – Днепропетровск, 2016. – С. 103-113.