

**«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ВЫЕМКИ УГЛЯ»**

Проблема надежности - наиболее важная в области создания и эксплуатации горно-шахтного оборудования. Роль надежности, как показателя эффективности очистных работ, повысилась в связи с созданием сложных высокопроизводительных систем забойного оборудования, к которым относятся механизированные выемочные комплексы. Простои комплексно-механизированных очистных забоев вследствие отказов связаны со значительными производственными потерями. Так, один час простоя современного очистного комплекса вызывает потерю до 250-300 т угля, что может оказаться невосполнимым в течение смены и суток и нарушить ритмичность работы всей шахты .

Качественное решение вопросов проектирования, производства и эксплуатации горных, транспортных, стационарных машин и систем в настоящее время невозможно без использования и учета основных положений теории надежности .

В настоящее время одной из основных проблем по оценке надежности является сокращение времени получения достоверной информации о количественных показателях надежности.

Преимущественно развитые статистические методы оценки надежности, вошедшие в основные нормативные материалы, недостаточно эффективны так как отсутствие связи показателей надежности с физическими характеристиками изделий и условиями эксплуатации не дает возможности эффективно управлять проектированием и обеспечением необходимого уровня надежности разрабатываемых технических средств.

Попытка применить вероятностно-физический подход для оценки надежности технологического процесса была сделана для ш/у Покровское. Рассматривалась отработанная 6 юж.лава бл.6 с перечнем аварий и простоев. Данная информация систематизировалась в таблицу с четким разграничением лавных и внелавных причин простоя, временем работоспособного состояния и времени восстановления. Для этих данных решена задача по определению вероятности пребывания системы в работоспособном состоянии в промежуток времени t , если в момент времени $t=0$ система работала. Второй задачей являлось построение многофакторной

зависимости, где параметром являлся объем добычи, а факторами - время простоя по различным причинам. Эта многофакторная зависимость была получена с помощью МГУА.

Цель исследования:

1. Применение вероятностно-физического подхода к оценке надежности работы очистных забоев
2. Применение вероятностно-физического подхода к оценке надежности работы очистных забоев.

Характеристика исходных данных:

- Вероятностно-физический подход к оценке исследования надежности работы очистных забоев был применен для условий ш/у "Покровское". К рассмотрению были приняты данные о работе 6 южной лавы блока 6. Лавы отработывались 12 месяцев. За каждый месяц учитывалось продолжительность восстановления, продолжительность простоя лавы, нагрузка на лаву. Продолжительность наблюдений: 2980 час.
- Информация систематизировалась в табличном виде. Параметр - объем добычи Q (т), влияющие факторы-время простоя t_i (ч) с разграничением лавных и внелавных причин простоя.

Результаты расчетов:

для условий ш/у "Покровское" решена задача о построении многофакторной зависимости, где параметром являлся объем добычи, а факторами время простоя по различным причинам.

Эта многофакторная зависимость была получена с помощью МГУА.

$$Q = \frac{6,74 \cdot 10^{-11}}{t_5 \cdot t_8} + \frac{3,45 \cdot 10^{-35}}{t_6^2 \cdot t_3 \cdot t_5 \cdot t_7 \cdot t_9} + \frac{3,45 \cdot 10^{-35}}{t_5^2 \cdot t_3 \cdot t_6 \cdot t_7 \cdot t_9} + \frac{5,37 \cdot 10^{-8} \cdot t_3 \cdot t_5}{t_9^2 \cdot t_6 \cdot t_7} - \frac{9,83 \cdot 10^{-41} \cdot t_9}{t_8^2 \cdot t_3 \cdot t_4 \cdot t_5 \cdot t_7 \cdot t_{10}} - \frac{18,67 \cdot 10^{-17} \cdot t_7 \cdot t_8}{t_5^2 \cdot t_3 \cdot t_9} - 127,87 \cdot t_3 - \frac{12,15 \cdot 10^7 \cdot t_3 \cdot t_5 \cdot t_7 \cdot t_8 \cdot t_9}{t_6 \cdot t_{10}} - \frac{4,44 \cdot 10^7 \cdot t_8^2 \cdot t_4 \cdot t_5 \cdot t_6 \cdot t_9}{t_3 \cdot t_7} - \frac{3,54 \cdot 10^{-11} \cdot t_5^2 \cdot t_4 \cdot t_{10}}{t_7^2 \cdot t_8 \cdot t_9} - \frac{2,62 \cdot 10^{-35} \cdot t_5}{t_3^2 \cdot t_4 \cdot t_6 \cdot t_7 \cdot t_8} - \frac{2,18 \cdot 10^8 \cdot t_4 \cdot t_6 \cdot t_{10}}{t_8} - \frac{1,01 \cdot 10^{-29} \cdot t_3^2}{t_5^2 \cdot t_9^2 \cdot t_8} + 10,974 \cdot 10^3$$

где t_1 -время работоспособного состояния, t_2 -время неработоспособного состояния, t_3 -простой лавы по геологическим причинам, t_4 -простой по причине комбайн, t_5 - конвеер, t_6 –крепь, t_7 -ленточный конвеер, t_8 -электроснабжение, t_9 -организационные, t_{10} -нарушение ПБ.

Характеристика модели:

Работать с этой моделью нужно только в области допустимых значений факторов, которая приведена в табл. "Обобщенные характеристики исходных данных". По виду функции невозможно определить, как влияет каждый фактор на добычу- некоторые факторы только в знаменателе, некоторые в числителе и знаменателе. Но логичным будет предположение, что

характер влияния всех факторов одинаковый - с увеличением значения фактора уменьшается значение параметра.

Выводы:

Полученная зависимость дает возможность оптимально распределить ресурсы для обеспечения максимальной производительности очистного забоя, а следовательно повысить надежность и производительность работы очистных забоев.