

Студ. А. В. Зинкевич, Е. А. Невинская

Науч. рук. ст. преп. Е. А. Леонов

(кафедра лесных машин и технологии лесозаготовок, БГТУ)

Науч. рук. доц. В. В. Игнатенко

(кафедра высшей математики, БГТУ)

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МНОГОМАШИННЫХ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ С ЗАПАСОМ

Для анализа работы на лесозенергетическом терминале нескольких рубильной машины воспользуемся теорией многомашинной лесопромышленной системы с запасом [1]. Для такой модели характерны следующие состояния:  $S_0$  – рубильные машины технически исправны, но не работают из-за отсутствия сырья либо по другим организационным причинам;  $S_1$  – измельчение древесного сырья осуществляет одна машина, остальные простаивают, запас пуст;  $S_2$  – измельчение древесного сырья осуществляют две машины, остальные простаивают, запас пуст и т. д.;  $S_n$  – измельчение древесного сырья осуществляют  $n$  машин, запас пуст;  $S_{n+1}$  – измельчение древесного сырья осуществляют  $n$  машин, в запасе одна единица сырья; и т. д.;  $S_{n+m}$  – измельчение древесного сырья осуществляют  $n$  машин, в запасе  $m$  единиц сырья (рис. 1).

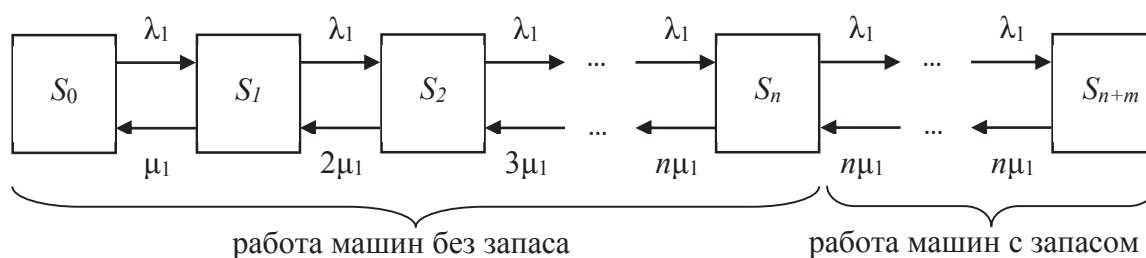


Рисунок 1 - Размеченный граф состояний многомашинной системы с запасом

Для многомашинной системы с запасом в общем виде алгебраические выражения для определения значений зависимостей вероятностей состояний оборудования от интенсивностей соответствующих событий равны [1]:

$$P_0 = \left[ 1 + \frac{\rho_1}{1!} + \frac{\rho_1^2}{2!} + \frac{\rho_1^3}{3!} + \dots + \frac{\rho_1^n}{n!} + \frac{\rho_1^n}{n!} \cdot \frac{\rho_1 - \left(\frac{\rho_1}{n}\right)^{m+1}}{1 - \frac{\rho_1}{n}} \right]^{-1}; \quad (1)$$

$$P_1 = \frac{\rho_1}{1} P_0; P_2 = \frac{\rho_1^2}{2!} P_0; \dots; P_n = \frac{\rho_1^n}{n!} P_0; \quad (2-8)$$

$$P_{n+1} = \frac{\rho_1^{n+1}}{n!} P_0; P_{n+2} = \frac{\rho_1^{n+2}}{n^2 n!} P_0; \dots; P_{n+m} = \frac{\rho_1^{n+m}}{n^m n!} P_0.$$

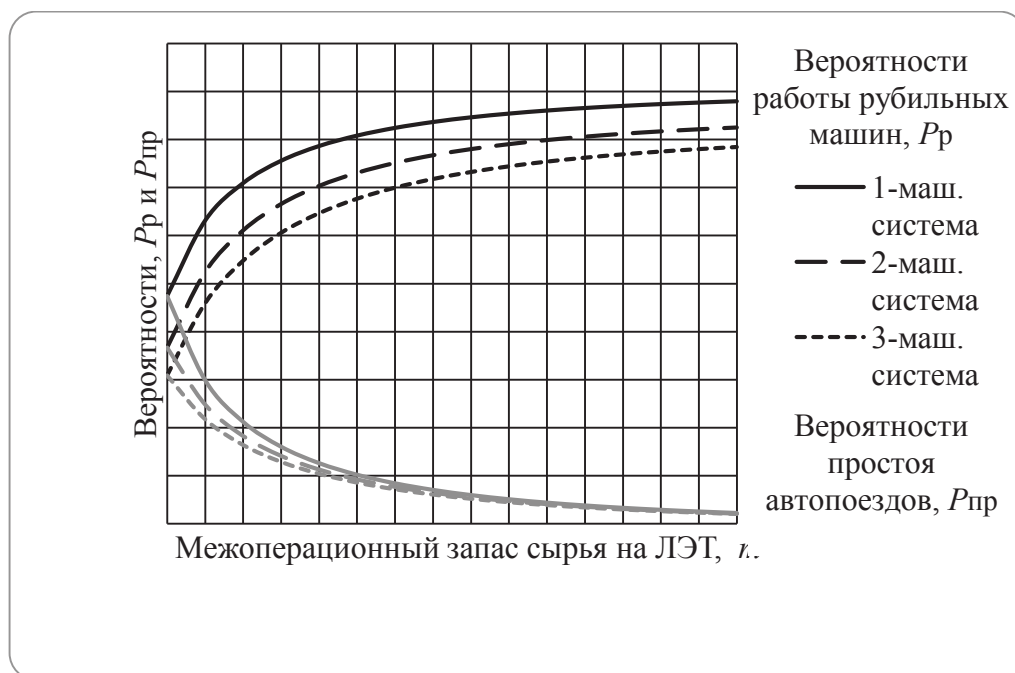
Вероятность работы всех рубильных машин, в общем виде составит:

$$P_p = P_n + P_{n+1} + P_{n+2} + \dots + P_{n+m}. \quad (9)$$

При работе  $n$  рубильных машин вероятность простоя лесовозных автопоездов ввиду заполнения площадки ЛЭТ, определяется по выражению:

$$P_{пр} = P_{n+m}. \quad (10)$$

На рис. 2 приведены теоретические исследования влияния величины межоперационного запаса сырья на вероятности загрузки рубильных машин и простоя автопоездов при работе многомашинных систем.



**Рисунок 2 - Зависимости вероятностей работы рубильной машины и простоя автопоездов от величины межоперационного запаса**

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Игнатенко, В. В. Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовок: учеб. пособие для студентов специальности «Лесоинженерное дело» / В. В. Игнатенко, И. В. Турлай, А. С. Федоренчик. – Минск: БГТУ, 2004. 180 с.