

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ЛЕСОЗАГОТОВКАХ

Постоянное внедрение новых технологических процессов и машин в совокупности со спецификой лесозаготовительного производства заставляет особое внимание обращать на обоснованность принимаемых решений.

В настоящее время результаты исследований и разработок представляются руководству в виде точечных оценок и обладают серьезными недостатками из-за наличия неопределенности, причина которой заключается в переменном характере внешних и внутренних условий функционирования предприятия.

Одним из главных положений при технологическом управлении должна стать проработка нескольких вариантов решений. Такое требование о представлении нескольких альтернатив усиливает необходимость их всесторонней аналитической проработки. Какова же эффективность разных методов при такой постановке проблемы?

Исследование итогов решения лесозаготовительных задач, выполненное нами, показало, что на уровне отдельных систем, потоков и участков они решались с помощью линейного программирования - 35%, имитационного моделирования - 25, моделей управления запасами и теории массового обслуживания - 25, сетевого планирования - 8, нелинейного и динамического программирования - 7%. Из-за сложности оценки данные носят ориентировочный характер, однако и они свидетельствуют о целесообразности использования того или иного подхода.

Итоги же применения рассмотренных методов в американских компаниях прямо свидетельствуют о главенствующем положении имитационного моделирования. Последнее подтверждается сведениями об использовании имитации для анализа плановых решений 1000 крупнейшими компаниями США.

Наиболее эффективно при решении лесозаготовительных задач имитационное моделирование, выполняемое со статистическим подходом, с созданием унифицированных имитационных моделей, позволяющих охватить возможно больший круг оборудования, что обеспечит оперативную и удобную работу с такими моделями в проектных и лесозаготовительных организациях.

Нами разработаны обобщенный алгоритм (рис. 1) и программа, изложенные в [1], которые позволяют решать следующие задачи:

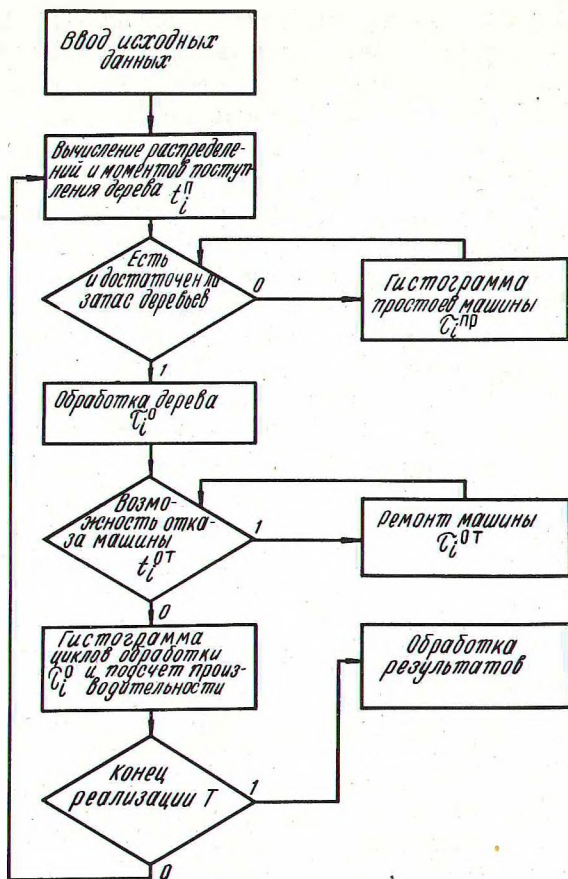


Рис. 1. Схема моделирующего алгоритма для лесозаготовительных систем.

– осуществлять сравнительный анализ различных решений лесозаготовительного производства в отношении систем, работающих в потоках на лесосеке и нижнем складе по критерию производительности;

– определять рациональные размеры запасов и буферных устройств между машинами по условию получения максимальной производительности систем;

– исследовать влияние интенсивности поступления деревьев (хлыстов), их обработки, надежности машин на производительность оборудования и размеры запасов (буферных устройств);

– определять обоснованные границы стабилизации характеристик поступления деревьев (хлыстов), их обработки, а также восстановления работоспособности машин.

Рассмотрим более подробно одну из задач и полученные результаты. В настоящее время намечается устойчивая тенденция к механизации операции очистки стволов от сучьев. Технологически почти все работающие и создаваемые машины функционируют сходным образом: захват, индивидуальная обработка и сброс очищенного от сучьев хлыста. Технические решения, применяемые в той или иной конструкции, в конечном счете влияют лишь на производительность и надежность машин.

Представляет интерес получение данных о влиянии надежности сучкорезной машины (СМ) на ее производительность при учете всех основных внутренних и внешних факторов такой системы. К исследованию были приняты машины ЛО-72, ЛП-30 и ЛП-33. Моделировалась работа указанных машин на погрузочном пункте из запаса деревьев. Загрузка оборудования работой определялась коэффициентом загрузки ρ_2 , который устанавливается как

$$\rho_2 = \frac{\lambda_2}{\mu_2}, \quad (\rho_2 = 0,4 - 0,9),$$

где λ_2 - интенсивность подачи деревьев к СМ; μ_2 - интенсивность обработки одного дерева.

Для обобщенной характеристики надежности СМ использовался коэффициент ρ_1 , интерпретируемый как коэффициент загрузки СМ отказами

$$\rho_1 = \frac{\lambda_1}{\mu_1}, \quad (\rho_1 = 0,05 - 0,2),$$

где λ_1 - интенсивность отказов СМ; μ_1 - интенсивность восстановления работоспособности СМ.

Параметры λ_1 , λ_2 , μ_1 и μ_2 определяются как величины, обратные средним значениям времени, соответственно между наступлениями отказов в СМ, поступлениями хлыстов, восстановления работоспособности СМ и обработки одного дерева. Разброс величин в том или ином процессе системы устанавливался изменением параметра K_i в законе распределения Эрланга (увеличение K_i свидетельствует об уменьшении разброса и наоборот). Здесь индекс $i = 1$ - процесс подачи деревьев на очистку; $i = 2$ - процесс наступления отказов СМ; $i = 3$ - процесс обработки деревьев и $i = 4$ - восстановление работоспособности СМ.

В процессе эксплуатации надежность СМ несколько снижается, что, естественно, отрицательно сказывается на их производительности. На рис. 2 показано уменьшение ($\Delta\Pi$) произ-

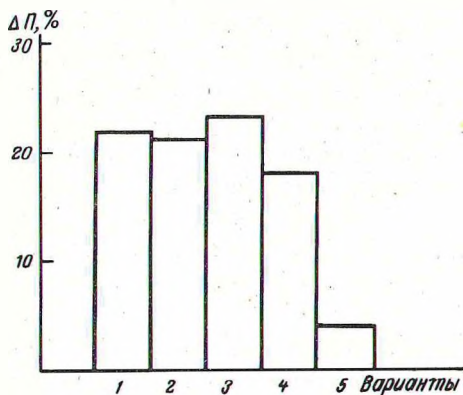


Рис. 2. Распределение потерь производительности СМ от 10% снижения надежности:

1 - $\kappa_1=0; \kappa_2=0; \kappa_3=0; \kappa_4=0$; 2 - $\kappa_1=0; \kappa_2=0; \kappa_3=8; \kappa_4=0$; 3 - $\kappa_1=0; \kappa_2=0; \kappa_3=8; \kappa_4=2$; 4 - $\kappa_1=4; \kappa_2=0; \kappa_3=0; \kappa_4=0$; 5 - $\kappa=2; \kappa=8; \kappa=0$,

водительности СМ при снижении их надежности на 10% от имевшей место в начале эксплуатации, т.е. с $\rho_1 = 0,1$ до $\rho_1 = 0,2$.

Заметим, что средние значения продолжительности циклов указанных процессов в системе соответственно равны для одинаковых индексов i в различных вариантах.

Полученные результаты в виде гистограммы позволяют заключить, что при снижении надежности СМ в процессе эксплуатации наиболее ощутимы потери производительности в 20-23% наблюдаются у СМ с высокой стабильностью цикла обработки одного дерева, либо при отсутствии стабильности во всех процессах (рис. 2, варианты 1-3).

С другой стороны, отрицательный эффект потери производительности из-за снижения надежности СМ может быть существенно уменьшен стабилизацией подачи деревьев на очистку и устранением фактора неожиданности отказов СМ, о чем свидетельствует результат варианта 5 (рис. 2). В данном случае

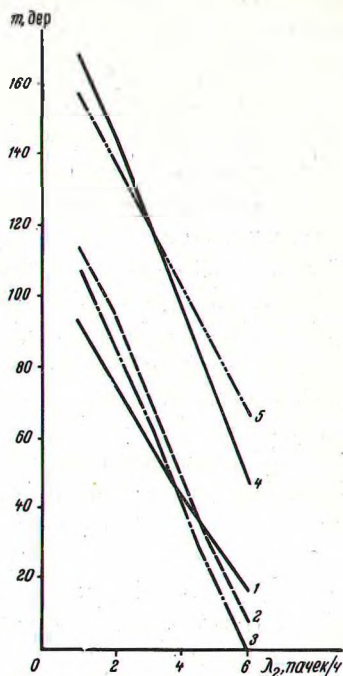


Рис. 3. Зависимости размера запаса деревьев m от поступления пачек деревьев к СМ. Обозначения 1,2,3,4, 5 см. на рис. 2.

речь идет о постоянной профессиональной и материальной готовности ремонтной бригады к устранению любых технических отказов СМ.

Окончательный выбор наилучшего режима длительной работы подобной системы на базе СМ следует сделать после оценки всех сопутствующих ситуаций имеющихся возможностей по подбору смежных машин, обеспечивающих подачу деревьев, и ремонтных бригад.

В процессе моделирования определены рациональные размеры запасов деревьев у СМ по критерию наивысшей производительности их. Расчет этих запасов по усредненным показателям ведется на предприятиях, однако, как показывает опыт работы СМ, простои из-за отсутствия деревьев продолжают иметь место.

С учетом различного числа работающих трелевочных тракторов и степени стабильности процессов размер запаса может определяться из графиков рис. 3. Объем трелеваемых пачек принят равным $3-3,65 \text{ м}^3$ при среднем объеме дерева $0,20 - 0,32 \text{ м}^3$. По данным работы [2], в таких условиях работает 62% предприятий Европейского Севера СССР, 21% Европейского Центра, 32% предприятий Восточной Сибири.

Л и т е р а т у р а

1. Турлай И.В., Ковалев Н.Ф. Об имитационном моделировании лесозаготовительных систем на ЭВМ. - В сб.: Механизация лесоразработок и транспорт леса. Мн., 1976, вып. 6.
2. Барановский В.А., Некрасов Р.М. Системы машин для лесозаготовок. - М., 1977.

УДК 634.0.848.004-8-493(1-87)

А.П.Матвейко, В.П.Баранчик

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЩЕПЫ ИЗ ЦЕЛЫХ ДЕРЕВЬЕВ В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССИИ

Характерной особенностью деревоперерабатывающей промышленности республики в настоящее время и на перспективу является курс на ускоренное развитие производств по химико-механической и химической переработке древесного сырья. Указанные производства все больше ориентируются на потребление низкокачественной древесины, отходов деревообработки, лесопи-