

Экономическая эффективность переработки 1 м³ сырья определялась как разность между ценным выходом полученной продукции и стоимостью сырья с затратами на его переработку. При этом стоимость сырья и продукции принималась по действующим прейскурантам оптовых цен, а затраты на переработку сырья и получающихся кусковых отходов — по отчетным данным предприятий Минлеспрома БССР.

Анализ данных табл. 3 показывает, что при целевой переработке тонкомерного технологического сырья только на технологическую щепу обеспечивается наиболее полное его использование (94%). Однако экономическая эффективность переработки при этом получается очень низкой или даже отрицательной (+ 0,46... - 1,55 руб.).

При целевой переработке сырья на детали тары с использованием БРМ-О достигаются, несмотря на увеличение трудозатрат, значительно более высокие экономические показатели. При этом попутно с пиленой продукцией вырабатывается и технологическая щепа.

При комплексной переработке сырья обеспечивается не только наибольшая экономическая эффективность (до 10,3 руб.), но и сравнительно высокое его использование.

Следовательно, тонкомерное технологическое сырье наиболее эффективно использовать для комплексной переработки, предусматривающей выработку из него пилопродукции с последующей переработкой получающихся кусковых отходов на технологическую щепу.

Такое комплексное использование сырья обеспечивает более высокие экономические показатели и позволяет улучшить структуру вырабатываемой продукции.

При этом более эффективную переработку тонкомерного сырья можно организовать с применением специализированной фрезерно-брусующей машины для одновременного получения пилопродукции и технологической щепы.

УДК 674.093.6-412.85

И.В.Турлай, С.П.Трофимов

О ВЛИЯНИИ ХАРАКТЕРА ПОСТУПЛЕНИЯ ДОСОК НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТОРЦОВОЧНОГО УЗЛА

Совершенствование организации работ на участке контроля качества и торцовки досок является важным фактором повы-

шения производительности поточных линий в лесопилении. Решение этой задачи требует рассмотрения ряда технических и технологических вопросов. В круг этих вопросов входит исследование процесса функционирования торцовочного узла, обслуживаемого оператором.

В организации движения предметов труда на участке торцовки возможны две принципиальные схемы (рис. 1, а, б): а) поштучные поступление и обработка; б) поступление пиломатериалов в пакетах и поштучная обработка. Рассмотрим влияние характера поступления досок на производительность торцовочных узлов.



Рис. 1. Схемы функционирования торцовочного узла : а — поштучное поступление досок; б — поступление досок пакетами.

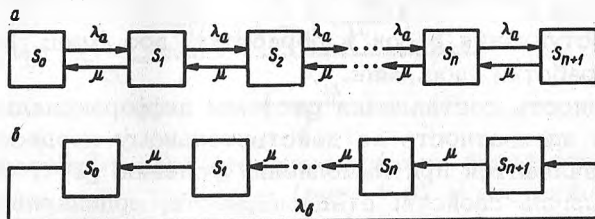


Рис. 2. Схемы состояний торцовочного узла: а — поштучное поступление досок; б — поступление досок пакетами.

Функционирование одиночных узлов обработки на участке торцовки достаточно полно можно представить схемами состояний технических систем и потоков досок. Описание взаимодействия этих состояний даст картину динамики работы торцовочных узлов.

Введем обозначения возможных состояний систем: S_0 — система свободна, нет досок; S_1 — в системе одна доска, обрабатываемая оператором; S_2 — в системе две доски, одна из них обрабатывается; S_{n+1} — в системе $n+1$ доска, одна из них обрабатывается и n находятся в очереди.

В системе торцовочного узла выделим два потока досок: поступления на обработку и выхода из обработки. Первый поток характеризуется интенсивностью поступления λ , второй — интенсивностью обработки μ . Размерность параметров интенсивности выражается в штуках досок или пакетов в единицу времени.

Для установившегося режима работы торцовочного узла в системе конвейера линии будет обеспечиваться $P_j \approx \text{const}$, $\lambda \approx \text{const}$ и $\mu = \text{const}$. Решение системы уравнений (5) при этих условиях позволило определить вероятность S_{n+1} состояния

$$P_{n+1} = \frac{\frac{1}{\lambda_6}}{(n+1) \frac{1}{\mu} + \frac{1}{\lambda_6}} \quad (6)$$

и вероятность простоя

$$P_0 = P_1 = \dots = P_n = \frac{\frac{1}{\mu}}{(n+1) \frac{1}{\mu} + \frac{1}{\lambda_6}} \quad (7)$$

тогда с учетом выражения (7) вероятность работы торцовочного узла при пакетном поступлении досок составит

$$P_p = 1 - P_0 = \frac{\frac{n}{\mu} + \frac{1}{\lambda_6}}{\frac{n+1}{\mu} + \frac{1}{\lambda_6}} \quad (8)$$

Сравнивая результаты рассмотрения двух вариантов организации работы торцовочного узла, т.е. выражения (4) и (8), получим

$$\frac{\frac{n}{\mu} + \frac{1}{\lambda_6}}{\frac{n+1}{\mu} + \frac{1}{\lambda_6}} > \frac{\frac{\lambda_a}{\mu} \left[1 - \left(\frac{\lambda_a}{\mu} \right)^n \right]}{1 - \left(\frac{\lambda_a}{\mu} \right)^{n+1}} \quad (9)$$

при $\lambda_a / \mu < 1$.

Отметим, что условие $\lambda_a / \mu < 1$ выполняется практически всегда, так как в противном случае возникал бы постоянно увеличивающийся завал на конвейере подачи, что недопустимо с точки зрения теории функционирования поточных линий. Отношение λ_a / μ определяет коэффициент загрузки технологического оборудования.

Выражение (9) указывает на более высокую вероятность рабочего состояния торцовочного узла при поступлении досок в пакетах, так как последнее повышает вероятность бесперебойной работы при наличии запаса необработанных досок.

Проиллюстрируем теоретические выводы примером. Предположим, торцовочный узел, обслуживаемый оператором, способен обрабатывать пиломатериалы с интенсивностью $\mu = 10$ дос./мин. Для принятого значения μ и $\lambda_a = 8,0 \dots 9,99$ дос./мин по формулам (4), (8) определим вероятность рабочего состояния торцовочного узла P_p .

По результатам P_p расчета P_p построены графики (рис. 3). Они подтверждают теоретические выводы о более высокой вероятности рабочего состояния торцовочного узла при пакетном поступлении досок, чем при поштучном. Характерно, что при поступлении досок в пакетах с практически встречающимся числом досок в них $n = 100 \dots 600$, значение и степень загрузки оборудования λ_a / μ не оказывают существенного влияния на P_p (рис. 3, кривые б).

Напротив, при поштучном поступлении досок на торцовочную установку (рис. 3, кривые а) величина P_p сильно зависит от запаса досок в очереди n и степени загрузки оборудования λ_a / μ . Следует отметить, что из соображений компактности приемного участка торцовочного узла значение n обычно не превышает $5 \dots 10$.

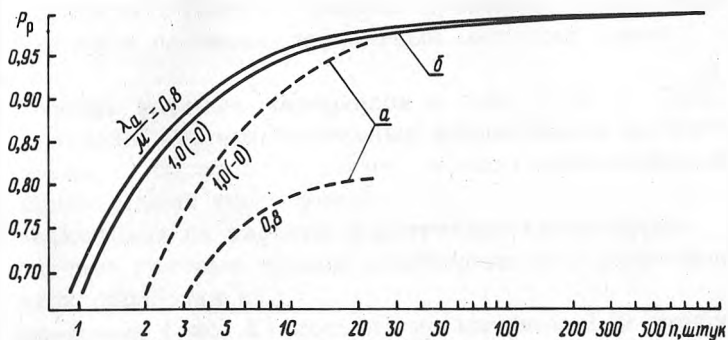


Рис. 3. Зависимость вероятности рабочего состояния и торцовочного узла от числа досок возможного к размещению в запасе на приемном участке: а — поштучное поступление досок (пунктиром); б — поступление досок пакетами.

В практическом диапазоне создающегося запаса необработанных досок поступление пиломатериалов в пакетах обеспечивает производительность торцовочного узла более высокую, чем при поштучном поступлении их. Результаты исследования позволяют анализировать влияние указанных факторов на изменение производительности торцовочного узла.

Л и т е р а т у р а

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. — М., 1972.
2. Кармин С. Основы теории случайных процессов. — М., 1971.
- † 3. Трофимов С.П., Турлай И.В. Исследование динамических характеристик процесса торцовки досок на участках механизированных линий. — Лесной журнал, 1977, № 3.