



ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТАНКОВ ЧПУ



Эффективность станков ЧПУ является одним из основных технико-экономических показателей металлообрабатывающего оборудования. Еще сюда относят такие показатели, как производительность, надежность, гибкость, точность.

Комплексным (интегральным) показателем, который наиболее полно отражает повышение производительности и снижение затрат труда при обработке деталей, является именно **эффективность станков ЧПУ**, определяемая по формуле $A = N/\Sigma C$, шт./р., где N - годовой выпуск деталей; ΣC - годовые затраты на их изготовление.

При проектировании и выборе станков необходимо стремиться к максимальной эффективности, рассматривая ее как целевую функцию $\Phi = A \rightarrow \max$. Если задана годовая программа N , то данное условие приводится к минимуму приведенных затрат, т. е. $\Phi \approx \Sigma C \rightarrow \min$.

Эффективность двух станков ЧПУ при заданной программе N сравнивают по разности приведенных затрат $P = (\Sigma C)_1 - (\Sigma C)_2$, где индекс 1 соответствует базовому, а индекс 2 — более совершенному варианту станка.

С учетом цикловых и внецикловых потерь времени техническая (или фактическая) производительность автомата или станка с ЧПУ.

$$Q=1/(t_p+t_{ц}+t_{вц})$$

где t_p - время на осуществление рабочих ходов (производительное затраченное время); $t_{ц}$ - потери времени, предусмотренные циклом работы станка и связанные с подачей материала, транспортировкой детали, фиксацией, зажимом и разжимом заготовки, подводом и отводом рабочих органов и т. д.; $t_{вц}$ - потери времени, не предусмотренные циклом работы станка и связанные с заменой и регулировкой инструмента, ремонтом станка, периодической заправкой материала, браком, переналадкой и т. д.

При $t_{вц} = 0$ частота повторения рабочего цикла $T_{ц}$ определяет цикловую производительность станка:

$$Q_{ц}=1/T_{ц}=1/(t_p+t_{ц})$$

Если у станка отсутствуют холостые ходы ($t_x=t_{ц}+t_{вц}= 0$), то цикловая производительность целиком определяется длительностью обработки:

$$Q_{ц}=1/t_p=K$$

Величина K называется технологической производительностью и характеризует возможности технологического процесса положенного в основу станка. На *рис. 1* показана зависимость производительности Q от скорости протекания рабочего процесса v (или, что то же самое, от K). Прямая 1 характеризует работу «Идеального» автомата непрерывного действия, не имеющего простоев. Если холостые ходы (цикловые потери) приводят к тому, что при повышении v (или K) темпы роста производительности замедляются (кривая 2), то внецикловые потери (особенно за счет снижения стойкости инструмента) при интенсификации рабочего процесса возрастают в такой степени, что приводят к резкому снижению фактической производительности (кривая 3), а соответственно и **экономической эффективности станка ЧПУ**.

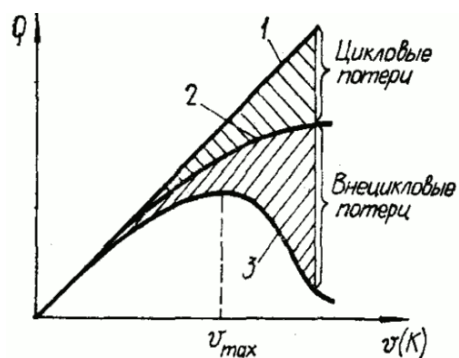


Рис. 1. Эффективность работы станков: зависимость технологической 1, цикловой 2 и фактической 3 производительности станка от скорости протекания рабочего процесса.

Экономическая эффективность станка ЧПУ при обработки деталей на автоматах и станках с ЧПУ заключается в повышении производительности труда за счет:

- одновременного выполнения нескольких различных движений;
- быстроты выполнения вспомогательных движений, что при ручном управлении ограничено скоростью реакции человека;
- возможности периодического контроля без остановки станка введением автоматического активного контроля;
- одновременного обслуживания нескольких станков.

Кривая 1 (рис. 2) показывает зависимость производительности труда от числа станков z , обслуживаемых одним рабочим, без учета дополнительных затрат на механизацию, а кривая 2 с учетом дополнительных затрат, которые возрастают с увеличением z . Заштрихованный участок характеризует потери в темпах роста производительности труда вследствие дополнительных затрат на автоматизацию при многостаночном обслуживании.

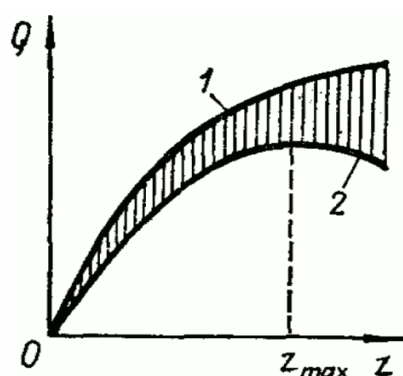


Рис. 2. Зависимость эффективности производства от числа станков, обслуживаемых одним оператором.

Надежность станка – способность обеспечить бесперебойный выпуск готовой продукции в заданном количестве в течение определенного срока службы с учетом технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортировки.

Интенсивность отказов - условная плотность вероятности возникновения отказа в единицу времени.

Диагностирование является лучшим средством повышения **эффективности станков ЧПУ** и станочных систем.

Гибкость станочного оборудования - способность к быстрому переналаживанию на изготовление других деталей. Она характеризуется двумя показателями – универсальностью и переналаживаемостью.

Универсальность определяется числом разных деталей, подлежащих обработке на данном станке, т. е. номенклатурой и обрабатываемых деталей.
Серийность изготовления

$$s = N/I,$$

где N - годовой выпуск.

Переналаживаемость определяется потерями времени и средств на переналадку станка при переходе от одной партии заготовок к другой. При этом средний размер партии связан с характером производства и с переналаживаемостью оборудования

$$p=N/P$$

где P - число партий деталей.