

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛИНИЙ.

Автоматизированное оборудование обладает многими важными преимуществами перед неавтоматизированным, прежде всего повышенной производительностью и точностью обработки.

Производительность технологического оборудования значительно увеличивается благодаря применению непрерывных потоков, повышению скоростей обработки и ускорению перехода с одной операции на другую.

Производительность определяется количеством деталей, обработанных в единицу времени (минуту, час или смену), и измеряется в различных единицах (штуках, литрах, кубометрах).

Различают производительность **теоретическую** и **фактическую**.

Теоретическая производительность линии Q_m (**шт./мин**) отражает непрерывную работу автоматической линии и определяется по формуле

$$Q_m = \frac{1}{R}$$

Где

R

ритм работы линии, **мин.**

Ритм работы линий R - это промежуток времени, по истечении которого с линии сходит обработанная деталь.

Ритм зависит от фактического фонда времени Φ в течение, которого работает линия, и количества продукции Q выпускаемой за это время:

$$R = \frac{\Phi}{Q}$$

В условиях эксплуатации периоды бесперебойной работы линии чередуются с простоями, вызванными как техническими (поломками оборудования или инструмента, появлением брака), так и организационными (отсутствием заготовок, электроэнергии, сжатого воздуха и т. д.) причинами.

Фактический фонд времени работы линии Φ_ϕ меньше номинального

(календарного) Φ_n на величину потерь времени, Φ_n когда линия не выпускает продукцию:

$$\Phi_\phi = \Phi_n - \Phi_n$$

Фактическую (действительную) производительность с учетом простоев определяют с помощью безразмерного коэффициента η_l использования линии, который равен отношению времени бесперебойной работы линии θ_p за какой-то период к суммарному времени работы и простоев.

$$\eta_l = \frac{\theta_p}{(\theta_p + \sum \theta_n)}$$

Где

$\sum \theta_n$ **суммарное время** простоев линии за период наблюдения.

Фактическую производительность линии Q_ϕ определяют с учетом простоев линии или коэффициента ее использования:

$$Q_\phi = \frac{60}{R} \times \eta_l$$

Для повышения коэффициента использования линии необходимо сокращать потери времени.

Их подразделяют на две группы:

собственные (потери, прямо или косвенно связанные с режимом работы линии - сменой инструментов, регулированием и настройкой механизмов, смазкой подвижных элементов станков и т. д.)

дополнительные (потери, вызванные внешними причинами — отсутствием чертежа на деталь, заготовок или необходимого режущего инструмента).

Потери **первой** группы почти неизбежны, но их всегда следует уменьшать, применяя современные методы и механизированные средства обслуживания линий, повышая квалификацию обслуживающего персонала.

Потери **второй** группы могут быть полностью устранены соответствующими организационными мероприятиями.

При определении режима работы линии исходными данными являются требуемая производительность или ритм работы линии, коэффициент использования линии и вероятный процент брака.

Ритм работы постоянной поточной линии проходного типа определяют, исходя из действительного фонда времени и возможного процента брака:

$$R = \frac{\Phi_n \eta_n}{Q \left(1 - \frac{P}{100} \right)}$$

Где

Q

Количество деталей, которое должно быть обработано на линии за время Φ_n ;

P

вероятный **процент брака**.

Ритм работы такой линии вычисляют: при продольной подаче заготовок торцы в торцы

$$R = \frac{L}{u}$$

при подаче заготовок с межторцовым разрывом

$$R = \frac{L+C}{u}$$

Где

L

Длина обрабатываемых **деталей, м.**

u

Скорость подачи, **м/мин.**

C

Межторцовый **разрыв, м.**

Следовательно, для обеспечения требуемой производительности или ритма работы R на линиях проходного типа скорость подачи должна быть

$$u \geq \frac{L}{R} \quad \text{или} \quad u \geq \frac{L+C}{R}$$

Для линии позиционного типа ритм работы рассчитывают по формуле

$$R = t_{p.l} + t_{з.о} + \frac{S}{V_k}$$

Где

$t_{p.l}$

Время **обработки** на лимитирующей позиции, **мин.**

$t_{з.о}$

Время **закрепление** и разжим изделия в позиции обработки, **мин**;



Шаг перемещения изделий за один цикл.



Средняя **скорость** шагового конвейера, **м/мин.**

Эффективность применения автоматических станков и линий достигается, прежде всего резким повышением производительности труда за счет повышения производительности технологического оборудования и сокращения количества обслуживающего персонала.

Строгое соблюдение режима работы оборудования и объективность автоматического контроля способствуют значительному повышению качества выпускаемой продукции.

За счет интенсификации процесса и более рационального расположения оборудования возрастает выпуск продукции с единицы производственных площадей. В конечном счете, автоматическое оборудование обеспечивает значительное снижение себестоимости изготавливаемой продукции, улучшение условий труда и безопасность работающих.

Максимальный технико-экономический эффект может быть достигнут в том случае, если автоматизация охватывает весь комплекс производства изделия от сушки и раскроя пиломатериалов до отделки и сборки.

Для эффективного внедрения комплексной автоматизации должны быть созданы определенные условия. Наиболее важные из них: специализация производства, технологичность конструкции вырабатываемых изделий и рациональность технологии.

Эффективное использование и повышение производительности автоматических линий достигается различными методами, важнейшие из которых следующие:

1. Повышение квалификации обслуживающего персонала. Выполнение подготовительных работ и контроль деталей в процессе работы линии. Наличие подробных инструкций и руководств по эксплуатации линии.
2. Сокращение внезапных отказов линии вследствие повышения качества наладки и ремонта, использования на линии режущих инструментов централизованного изготовления. Изготовление инструментов из прочных легированных сталей и твердых сплавов, применение заточного правящего инструмента, централизованная заточка режущих инструментов.
3. Периодическая проверка длительности цикла работы линии (станка) и ее элементов, настройка и регулировка приборов, аппаратов и т. п. Настройка режущих инструментов на размер на специальных приспособлениях и т. д.
4. Создание на линии страховых заделов заготовок, инструментов, запчастей и т. д.

На производительность автоматической линии существенно влияет ее компоновка. Под компоновкой понимают технологическую схему и форму линии, вид связи агрегатов между собой, род транспортных устройств, разделение линии на отдель-

ные участки. Лучший вариант компоновки определяется в результате технико-экономических сравнений.

Рациональная технологическая схема линии должна обеспечивать наименьшую возможную длину пути перемещения обрабатываемого изделия и наименьшее число перебазирований изделия. Соблюдение этих условий способствует повышению надежности работы линии и ее эффективности.