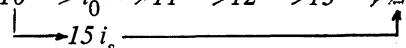


КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЗУБОДОЛБЕЖНЫХ СТАНКОВ,
РАБОТАЮЩИХ БЕЗ ЗАТИРАНИЯ

Эффективный путь для снижения затираания зубьев долбяка — создание новых кинематических структур станков. Ниже предлагаются два таких решения.

В зубодолбежном станке с непрерывно управляемым движением обката его скорость можно разделить на две составляющие — постоянную и переменную и обе составляющие сообщить в цепь обката параллельно. Кинематическая структура станка, соответствующая этому условию, приведена на рис. 1. Формообразующая часть структуры включает следующие кинематические группы: образования формы зуба по длине $\Phi_v (П_1)$, образования профиля зубьев $\Phi_s (B_2 B_3)$, врезания на высоту зуба $Vp (П_4)$ и группу "отскока" долбяка при свободном ходе $Vc (П_5)$.

Группы Φ_v , Vp , Vc — традиционны для зубодолбежных станков. Группа Φ_s — сложная. Ее внутренняя связь $B_2 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow i_x \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow B_3$ представляет собой цепь обката, кинематически связывающую штоссель 6 долбяка с делительным столом 7. Эта связь содержит орган настройки i_x на траекторию движения $B_2 B_3$. Внешняя связь группы $M \rightarrow i_v \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow i_0 \rightarrow 11 \rightarrow 12 \rightarrow 13 \rightarrow \Sigma \rightarrow 14 \rightarrow 3$ сообщает энергию от электро-



двигателя во внутреннюю связь через звено соединения 3. Внешняя связь имеет две параллельные ветви. Одна из них, содержащая орган настройки, сообщает во внутреннюю связь постоянную составляющую скорости обката (круговой подачи), а вторая, содержащая орган настройки i_0 и кулачковый механизм 11, на кулачке которого "записана" переменная составляющая закона управления обкатом, — переменную составляющую. Обе составляющие складываются суммирующим механизмом Σ , расположенным во внешней связи.

Формирование переменной составляющей скорости обката в отдельной ветви внешней связи группы обката наиболее рационально, так как в этом случае удастся разработать достаточно компактный кулачковый механизм. Введенный во внешнюю связь суммирующий механизм, как показали расчеты, не ухудшает кинематической точности цепи обката (внутренней связи).

При разработке зубодолбежного станка с дискретным рабочим движением обката группа Φ_s должна воспроизводить сложное формообразующее движение $B_2 B_3$ с двумя скоростями — рабочей, обеспечивающей процесс формообразования профиля зубьев нарезаемого колеса при прямом рабочем ходе долбяка, и замедленной, предназначенной для натяжения кинематических передач внутренней связи этой группы при свободном ходе. Причем движение с рабочей скоростью должно быть синхронизировано во времени с рабочим ходом долбяка. Как и в предыдущем случае, наиболее рационально обе составляющие движения обката сформировать в двух параллельных ветвях внешней связи группы обката Φ_s и сообщать их во внутреннюю связь (цепь обката) через

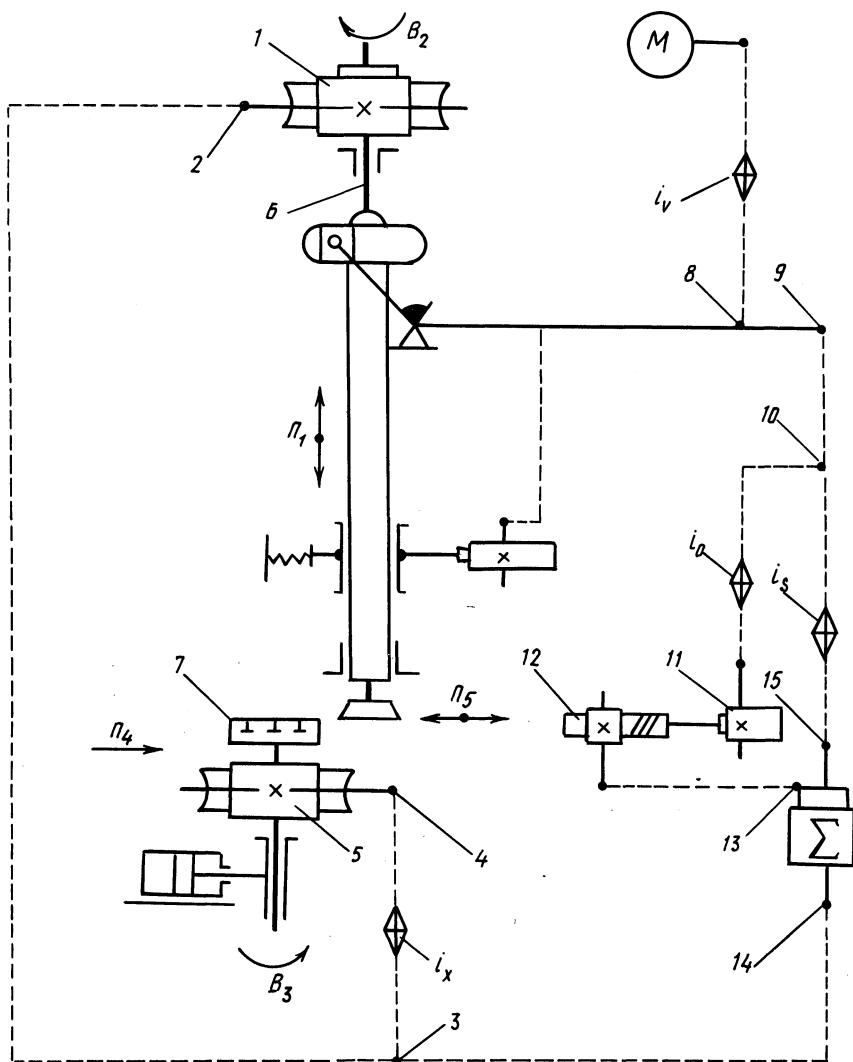


Рис. 1. Структурная схема станка с непрерывно управляемым движением обкатки

суммирующий механизм. Этим условиям удовлетворяет структура, приведенная на рис. 2.

Внутренняя связь группы обката $B_2 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow i_x \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow B_3$ связывает штоссель 6 долбяка с делительным столом 7. Внешняя

связь $M \rightarrow 7 \rightarrow i_v \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow 11 \rightarrow i_s \rightarrow 12 \rightarrow \Sigma \rightarrow 13 \rightarrow 3$ передает энергию движения от электродвигателя через звено соединения 3 во внутреннюю связь. Внешняя связь после кинематического звена 10 имеет две параллельные ветви,

одна из которых содержит механизм 11, формирующий дискретное рабочее движение, и орган настройки i_s скорости этого движения, а другая выполнена в виде ненастраиваемой кинематической цепи. Выходными звеньями обе ветви связаны с входными звеньями 12 и 14 суммирующего механизма.

Механизм 11, формирующий дискретное рабочее движение, состоит из кривошипно-коромыслового механизма 15 и механизма дискретного дейст-

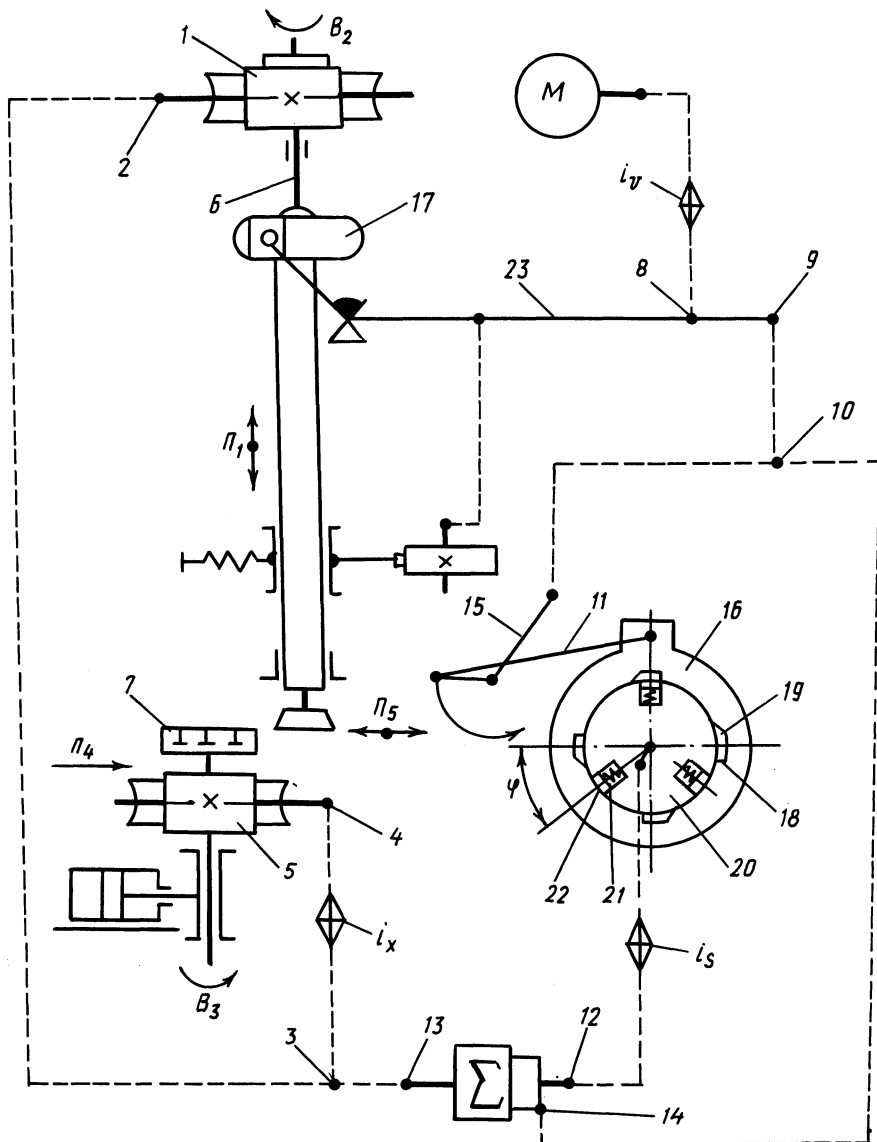


Рис. 2. Структурная схема станка с дискретным движением обкатки

вия 16. Причем оба механизма работают синхронно с кулисным механизмом 17 привода поступательно-возвратного движения $П_1$ долбняка.

Механизм дискретного действия 16 выполнен в виде кольца (ведомое звено кривошипно-коромыслового механизма) с пазами 18, имеющими скосы 19 с одной стороны. Кольцо охватывает диск 20, в пазах 21 которого установлены пальцы 22, опирающиеся на пружины. Разность φ угловых шагов расположения пазов 21 и 18 является углом качания кольца дискретного механизма. Этот угол определяет период сообщения рабочего движения во внутреннюю связь группы обката.

Передаточное отношение цепи, связывающей приводной вал 23 станка через кинематические передачи 9 и 10 с кривошипно-коромысловым механизмом 15, равно единице. Это обеспечивает синхронную работу механизмов 15, 16 и 17. Передаточное отношение цепи, связывающей приводной вал 23 с входом 14 суммирующего механизма, устанавливается из условия сообщения в цепь обката при свободном ходе долбняка минимальной подачи, например 0,1 мм/2х, при которой затирание не возникает.

Рассматриваемая группа настраивается на траекторию движения B_2B_3 органом настройки i_x и на рабочую скорость этого движения органом i_y .

Некоторое усложнение кинематической структуры станков за счет внешней связи групп обката вполне оправдано, так как заложенные в них решения позволяют создать станки, работающие без затирания. Модернизация станков выпускаемых в настоящее время моделей может быть сведена к разработке только коробок круговых подач.

УДК 621.9.06-529.08

Е. С. ЯЦУРА, канд. техн. наук (БПИ),
Г. В. ТИЛИГУЗОВ, канд. техн. наук
(ИНДМАШ АН БССР), В. М. ШЕВЧЕНКО
(Витебский станкостроительный
завод им. С. М. Кирова)

СТЕНД И ПРИБОР ДЛЯ НАСТРОЙКИ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ СТАНКОВ С ЧПУ

Многооперационные станки мод. 2206ВМФ4, 2256ВМФ4 и другие оснащаются комплектными системами числового программного управления (КСЧПУ) "Размер 2М-1300", которые включают: позиционно-контурное устройство ЧПУ "Размер-4", обеспечивающее управление по восьми каналам; станцию управления с узлом программируемой логики "Сигнал"; комплект широкодиапазонных следящих электроприводов типа "Кедр", в которых обратная связь по скорости обеспечивается тахогенераторами, а по перемещению — индуктивными датчиками линейных и круговых перемещений. Для входного контроля, раздельной настройки и технологической обкатки данных КСЧПУ разработан испытательный комплекс, включающий стенд-имитатор (рис. 1) и контрольный прибор для проверки исправности блоков постоянно запоминающего устройства (ПЗУ) этих систем (рис. 2).