



МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ

реферативный сборник

СОВРЕМЕННЫЕ
СРЕДСТВА
ИЗМЕРЕНИЯ
УСИЛИЙ
НА ПРОКАТНЫХ
СТАНАХ

I-83-14

Выпуск 5

МОСКВА • 1983

ГИДРОДОМКРАТЫ ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ БОЛЬШИХ УСИЛИЙ

В Киевском институте автоматики им. XXV съезда КПСС разработаны оригинальные короткоходовые мембранные гидродомкраты ограниченных габаритов для воспроизведения и точного измерения больших усилий порядка 5-50 МН. Ими предполагается комплектовать в основном силовоспроизводящие устройства для градуировки месдоз в клетях листовых прокатных станов, предусматривающих установку гидродомкратов между валками и их распор заданными усилиями с одновременным контролем изменения межвалкового зазора.

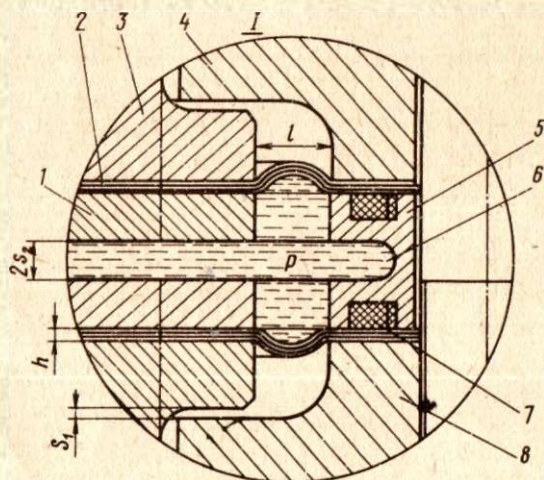
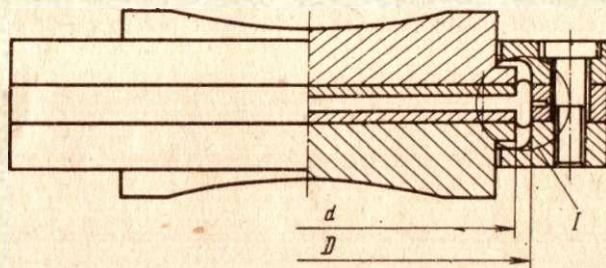
Габариты гидродомкратов по высоте ограничены максимальным раствором валков, например, в клетях листовых и универсальных балочных станов - в пределах 80-140 мм.

Ход гидродомкратов обусловлен деформациями клетки, ведущими к изменению начального межвалкового зазора -

в пределах 5–12 мм. Допускаемая приведенная погрешность воспроизведения усилий гидродомкратом, необходимая для градуировки месдоз, $\pm 1\%$.

Практически всем вышеуказанным требованиям, особенно по габаритам и точности измерения усилий, не могут удовлетворить известные гидродомкраты традиционных конструкций, например, типа уплотненной плунжерно-цилиндровой пары.

В компактных короткоходовых измерительных двухмембранных гидродомкратах (см. фигуру) две мембраны 2, выполненные в виде однофровых многослойных пакетов из



Короткоходовой измерительный двухмембранный гидродомкрат

легированной тонколистовой стали, равномерно зажаты винтами по внутреннему контуру защемления – между дисками 3 и 1, а по наружному – между кольцами 4, 5 и 8, образуя замкнутую герметичную полость с жидкостью под давлением p . В обоих дисках 3, образующих с дисками 1 жесткие центры мембран, выполнены цилиндрические расточки для сопряжения с валками клетки.

В исходном положении – после установки гидродомкрата между валками – диски 1 соприкасаются, жидкость свободно вытекает в бак. При подаче жидкости насосом под давлением диски 1 расходятся, компенсируя люфты в соединениях элементов клетки и создавая распор валков усилием $P = p \cdot F$, где F – эффективная площадь мембраны, вычисляемая по известной формуле $F = \frac{\pi}{12} (D^2 + Dd + d^2)$, где D и d – диаметры наружного и внутреннего контуров защемления мембраны. Суммарный ход гидродомкрата $S = 2(S_1 + S_2)$ выбирают на 5–7 мм больше суммарной деформации клетки ΔS выражаемой изменением межвалкового зазора от усилий распора валков $\Delta S(p)$.

Кольца 4, 5 и 8 образуют подвижную жесткую обойму, препятствующую возможному изменению D , а следовательно и F , под действием высокого давления жидкости p . В среднем кольце 5 выполнены герметизирующие канавки с резиновыми и кожаными уплотнительными кольцами 7, а также компенсирующая канавка 6 для поджатия давлением уплотнений 7 к мембране. 2.

Диаметр гидродомкрата обусловлен пределом воспроизведения силы и длиной валков. Максимальное рабочее давление жидкости может достигать 50–150 МПа.

Многослойные мембраны позволяют не только улучшить их метрологические характеристики, но и существенно увеличить надежность гидродомкрата при циклически изменяющихся направлениях перемещения жестких центров мембран, а также надежную герметизацию. Радиальный зазор l выбирают, исходя из рекомендуемого соотношения $l \approx S$ и прочности гофра мембраны.

При расчете прочности гидродомкрата учтена технологическая особенность гофрообразования мембран – статической гидроштамповкой круглых плоских заготовок, уста-

новленных в корпус гидродомкрата, подачей в его полость жидкости под давлением, в 1,5 раза большим максимального рабочего давления.

Гидродомкрат, например, с пределом нагружения 20 МН имеет такие размеры: диаметр около 700 мм, высота около 110 мм.

Короткоходовые двухмембранные гидродомкраты ограниченных размеров обеспечивают воспроизведение с достаточно высокой точностью распора валков силами, соизмеримыми с усилиями прокатки.

Повышенная точность воспроизведения больших сил обусловлена особенностями конструкции гидродомкрата с применением двух многослойных мембран, а также высокой точностью измерения высокого давления жидкости.

Гидродомкраты технологичны, могут быть изготовлены на машиностроительных и металлургических предприятиях и эффективно применяться в тяжелом машиностроении, например в прокатном и кузнечно-прессовом оборудовании.

Ю. Б. БЕЛЯЕВ
