

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ СУППОРТА ПОПЕРЕЧНО-СТРОГАЛЬНОГО СТАНКА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ЕЕ УЛУЧШЕНИЮ

Г. Л. КУФАРЕВ, В. И. ЛИВШИЦ

(Представлена объединенным научным семинаром кафедр станков и резания металлов
и технологии машиностроения)

Стойкостные эксперименты по строганию высокомарганцевых сталей позволили установить, что узел суппорта серийного поперечно-строгального станка модели 7М37 недостаточно приспособлен для обработки труднообрабатываемых материалов, в особенности для случая износа инструмента по задней грани.

При строгании углеродистых сталей широко используются резцы, имеющие изогнутую державку (рис. 1). Форма державки резца выполняется такой, что при изгибе под действием сил резания толщина среза не увеличивается, а уменьшается. Это исключает появление царапин и задигов на обработанной поверхности и считается преимуществом отогнутых резцов перед прямыми, которые при деформации увеличивают толщину среза (рис. 1). Однако отогнутые резцы всегда имеют больший вылет, чем прямые. Это обстоятельство, а также низкая жесткость изогнутой державки резца ведут к тому, что отогнутые резцы обладают гораздо меньшей виброустойчивостью, чем прямые. Попытки использовать отогнутые резцы при обработке высокомарганцевых сталей окончились неудачей. Строгание высокомарганцевых сталей возможно вести лишь прямыми резцами с сечением державки 20×30 или 30×50 с минимальным вылетом. При этом никаких задигов и царапин на обработанной поверхности не наблюдалось даже при больших сечениях среза. Последнее обстоятельство связано, по-видимому, с тем, что при обработке высокомарганцевых сталей на задней грани инструмента возникают весьма значительные силы, нейтрализующие отжим резца в направлении увеличения глубины (рис. 1).

Это предположение подтверждается анализом работы всего узла резцедержателя в процессе износа инструмента. Как неоднократно отмечалось в опытах, по мере износа уменьшается способность инструмента врезаться под стружку; иными словами, растет его отжим под действием сил P_x и P_y (рис. 2, сила P_x показана в пространственном расположении). При достижении критического износа по задней грани сила P_y увеличивается настолько, что момент по часовой стрелке $P_y \cdot L$ превосходит момент против часовой стрелки ($P_z \cdot M + \text{действие пружин 1}$) и вызывает поворот откидной доски по часовой стрелке вокруг оси А, т. е. выход резца из-под стружки. Именно это явление становится лимитирующим при износе резца, а не врезание резца в металл в результате отжима. Иначе говоря, при строгании высокомар-

ганцевых сталей приходится бороться не с увеличением толщины среза, а с ее уменьшением.

А. П. Соколовский, излагая результаты Г. Б. Фикс-Марголина [1], показывает, что под действием сил резания при строгании возможно (рис. 3а, б) врезание резца в металл (отрицательная жесткость системы СПИД) и отжим резца (положительная жесткость). Можно констатировать, что при строгании высокомарганцевых сталей имела место всегда положительная жесткость системы СПИД. Эта особенность является следствием работы с малым вылетом резца и больших сил на задней грани изношенного инструмента.

С точки зрения противодействия положительным отжатию узел откидной доски и резцедержателя станка 7М37 весьма несовершенен. Одно из достоинств станка — отход резца от поверхности резания во время холостого хода — вследствие неудачного конструктивного оформления превращается в недостаток при строгании высокомарганцевых сталей. Значительное плечо L (рис. 2) и очень слабые пружины 1 способствуют появлению положительных отжатий вплоть до выхода резца из-под стружки на поверхность предыдущего

реза. Конечно, все эти недостатки были бы устранены в случае цельного резцедержателя без откидной доски 2. Однако работа без откидки резца, как показали опыты, на высокомарганцевых сталях невозможна — инструмент чрезвычайно быстро выходит из строя. Поэтому необходимо устранение недостатков в конструкции с откидной доской. Первым шагом может быть установка возможно более мощных пружин 1. Эффективной мерой может явиться надежное замыкание откидной доски во время рабочего хода. Однако гораздо большие результаты даст перенос оси откидной доски вперед (рис. 4), на одну вертикаль с вершиной резца. Эта мера сразу же уничтожает момент $P_y \cdot L$, так что теперь для получения положительного отжатия необходимо преодолеть силу веса ползуна, т. е. можно констатировать значительное возрастание жесткости системы СПИД.

Выход резца из-под стружки на поверхность предыдущего реза происходит под действием не только силы P_y , но и P_x . В размерах обрабатываемой детали (ее высоте) осевое отжатие сказывается, конечно, крайне незначительно, в то же время оно вполне соизмеримо с толщиной среза при полустойковой обработке и может привести к вы-

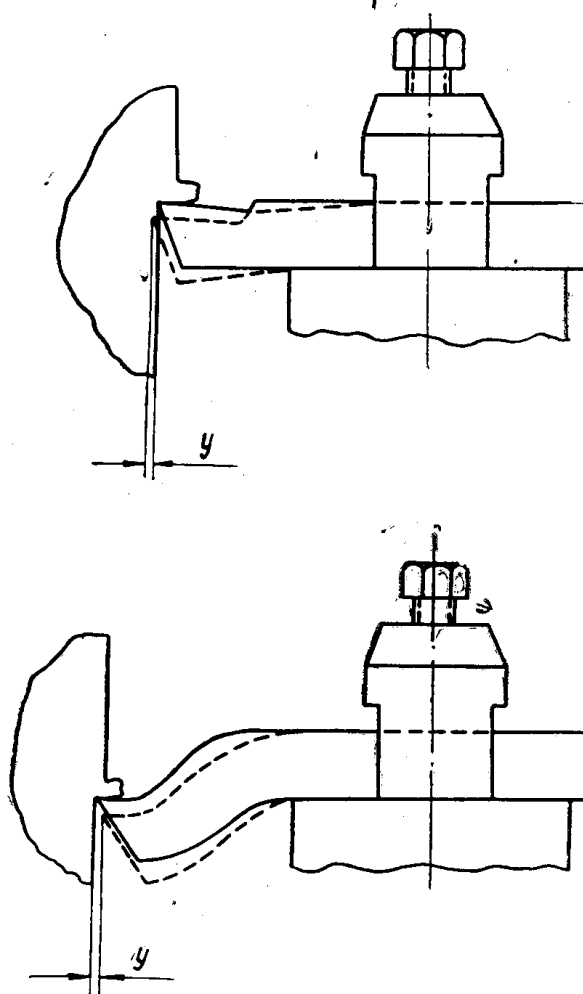


Рис. 1.

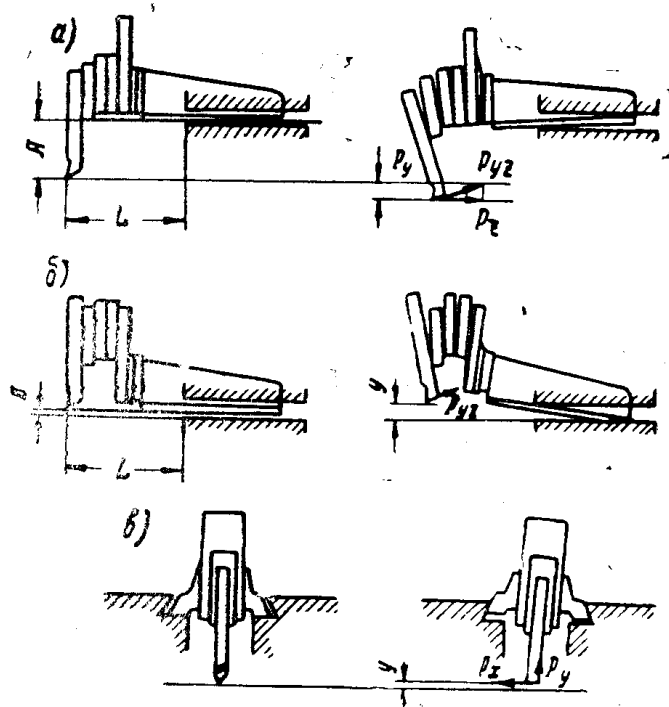


Рис. 3.

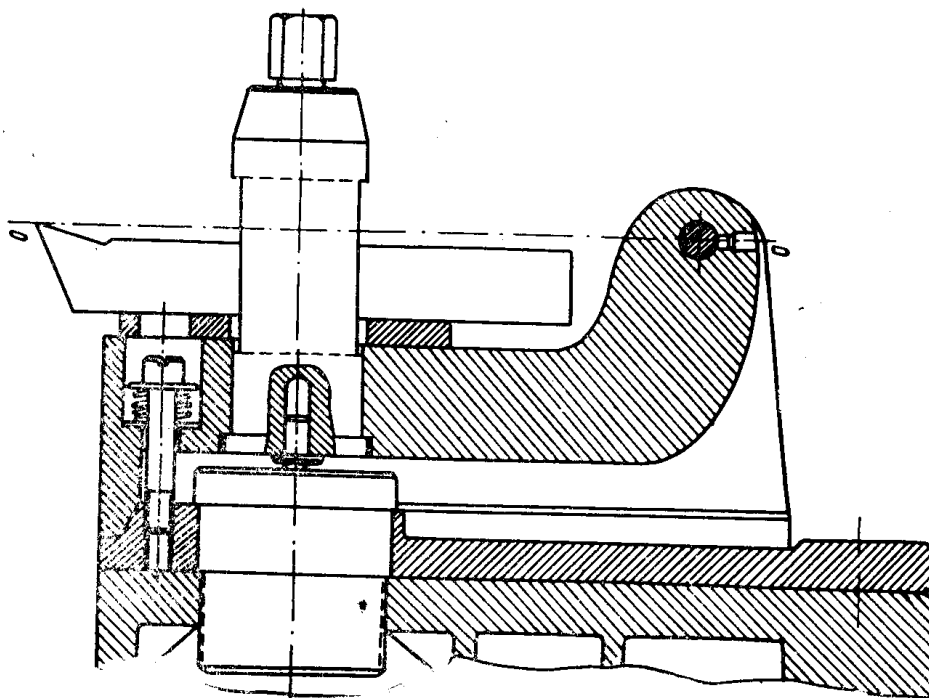


Рис. 4.

ходу резца из-под стружки. Поэтому необходимы меры по увеличению жесткости системы СПИД и в этом направлении. Предложенные усовершенствования суппорта поперечно-строгального станка позволят

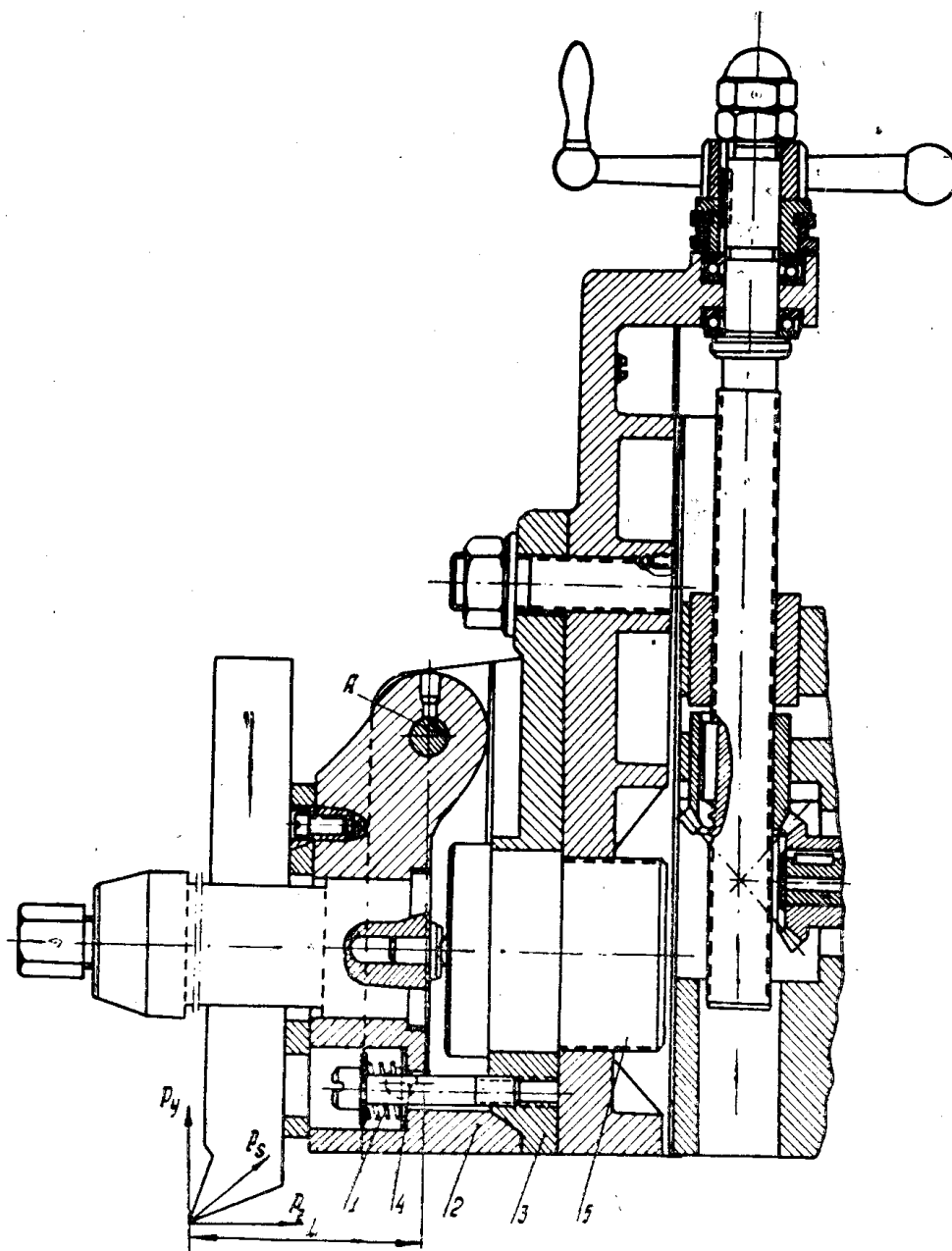


Рис. 2.

серьезно повысить производительность обработки труднообрабатываемых материалов, в том числе и высокомарганцевых сталей.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. П. Соколовский. Расчеты точности обработки на металлорежущих станках. Машгиз, 1959.