

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИЙ КОНЦЕВЫХ ФРЕЗ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

Ш.С. Нозирзода, студент группы 10А41,

научные руководители: Петрушин С.И., д.т.н., профессор, Губайдулина Р.Х., к.т.н., доцент,
Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51)-77764

Титан и его сплавы имеют высокую удельную прочность и низкий удельный вес, поэтому широко принимаются в авиакосмической промышленности.

Но с другой стороны титан и его сплавы обладают значительно пониженной обрабатываемостью резанием. Коэффициенты обрабатываемости титановые сплавы по отношению стали 45 составляют 0,2-0,55[1].

Производительность использования фрезерных станков сдерживается недостаточно высокой размерной стойкостью инструмента, особенно при фрезеровании деталей из труднообрабатываемых и титановых сплавов[4]. Поэтому в настоящее время проектирование конструкций и разработка технологических процессов и серийное производство нового высокопроизводительного инструмента для обработки деталей из труднообрабатываемых сплавов и титановых сплавов является актуальной задачей.

Современные машиностроительные предприятия большое внимание уделяют изготовлению прогрессивного инструмента для обработки титановых сплавов. Именно большое внимание уделяют концевым фрезам, так как в современной авиакосмической промышленности все больше актуально применение деталей сложных конструкций из титана, а сложные конструкции невозможно изготовить без использования концевой фрезы.

Нами был проведен анализ особенностей конструкций концевых фрез для обработки титановых сплавов. Фрезы для обработки титановых сплавов изготавливают, так и цельными так и сборными с СМП. Цельные концевые фрезы изготавливаются из быстрорежущей стали.

Например, на рисунке 1 представлена фреза, изготавливаемая из порошковых быстрорежущих сталей марок P12Ф2К8МЗ-МП. Использование порошковых быстрорежущих сталей повышает в 1,5 – 2 раза стойкость инструмента. [5]

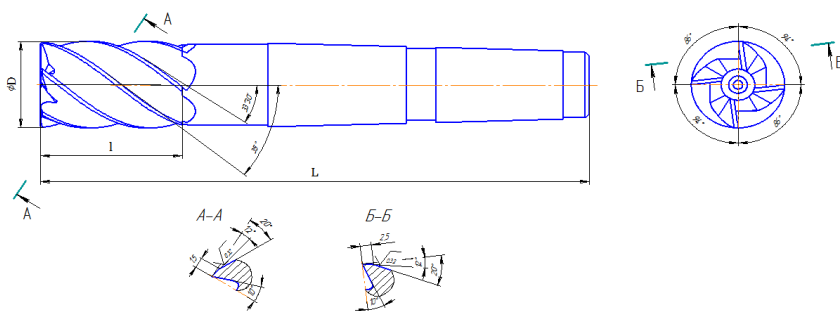


Рис. 1. Концевая обдирочная цельная фреза с неравномерным окружным шагом и неравномерным углом наклона режущей кромки, $z=4$.

Особенностью конструкций фрезы (см. рис.1) является то, что окружной шаг в торцовом сечении делается в среднем сечении на длине рабочей части равномерным, а к концу рабочей части неравномерным. Подобное конструктивное решение обеспечивает постоянную толщину режущего зуба и одинаковую глубину стружечной канавки по всей длине рабочей част.

Фреза, представленная на рисунке1 предназначена для фрезерования глубоких пазов, карманов и других элементов в деталях из титановых сплавов.

Так же существуют конструкции концевых фрез с механическим креплением многогранных пластин. Эти фрезы сложны в изготовлении и в применении вследствие больших диаметров становятся не универсальными.

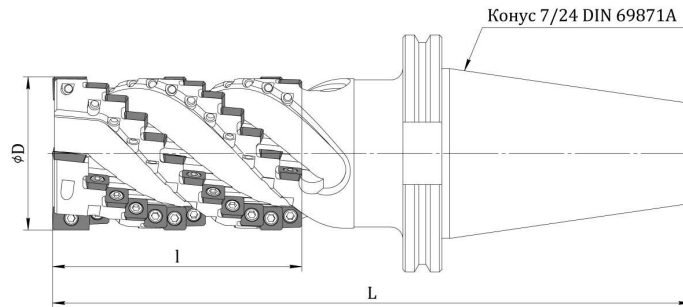


Рис. 2 Фреза концевая с многогранными МНП для обработки титановых сплавов и труднообрабатываемых сталей (МИОН г. Томск)

Фреза концевая с многогранными неперетачиваемыми пластинами (МНП) на рисунке 2 предназначена для полуступенчатой обработки титановых сплавов. Каждый спиральный зуб фрезы является одним «эффективным» зубом. Режущая кромка твердосплавной пластины имеет эллиптическую форму, что даёт возможность уменьшить «косоступенчатость» обработанной поверхности до 0,01- 0,03 мм.

Рассматривая особенность конструкции концевых фрез с разными конструкциями для обработки титановых сплавов рекомендуется быстрорежущие цельные концевые фрезы с волнообразной профилем (рисунок 3). Данные фрезы изготавливаются в ООО «ПК МИОН» г. Томск. Они имеют волнообразную режущую кромку и переменный угол наклона стружечных канавок.

Так же разработана конструкция сборной концевой фрезы с расположением режущих пластин по волне. Концевая фреза с волнообразным расположением пластин может стать еще производительнее своего аналога фрезы из быстрорежущей стали, так как с применением современных пластин из твердого сплава при правильном расположении их в корпусе фрезы увеличивается стойкость инструмента.

Фреза с волнообразными лезвиями имеет следующие конструктивные особенности: режущая кромка каждого зуба находится на цилиндрической образующей фрезы, что позволяет применять ее для чистового фрезерования; в отличие от рассмотренных конструкций волна каждого последующего зуба сдвинута вдоль оси по отношению к предыдущей волне на определенную величину; за счет специальной заточки передний угол на зубе имеет примерно постоянную величину.

Эксперименты праведные в Производственной компании МИОН показали, что у этих фрез удельная сила и микротвердость поверхностного ниже, а стойкость высшее чем фрезы по ГОСТу. То есть на 1 мм лезвия приходит меньше нагрузки чем у других фрез.

Испытания концевых фрез с волнообразными лезвиями в Новосибирском авиационном заводе (г. Новосибирск) и Производственной Объединение АВИСМА (г. Верхняя Салда) при фрезеровании стоек шасси самолетов показал значительное преимущество по сравнению с зарубежными аналогами.

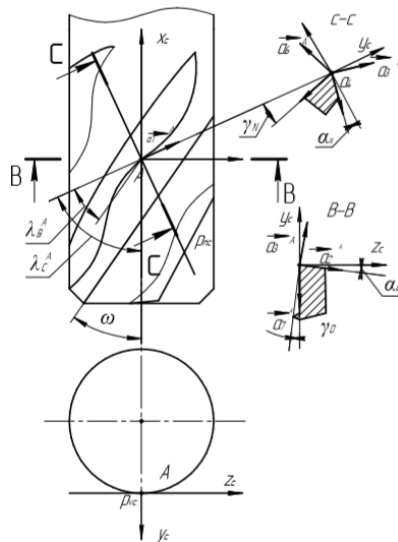


Рис.3. Концевая цельная волнообразная фреза

Литература.

8. Режимы резания труднообрабатываемых материалов: Справочник / Я.Л. Гуревич, М.В. Горохов, В.И. Захаров и др. 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1986, – 240 с.
9. Коллингз Е.В. Физическое металловедение титановых сплавов: Пер. с англ./Под редакцией Веркина Б.И., Москаленко В.А. М: Металлургия, 1998. – 224с.
10. Трудности обработки титана. [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.tochmeh.ru/info/obrtit.php> -Загл.с экрана.
11. Кожевников Д.В., Гречишников В.А., Кирсанов С.В., Кокарев В.И., Схиртладзе А.Г. Режущий инструмент: Учебник для вузов под редакцией С.В. Кирсанова. - М.: Машиностроение, 2004. – 512 с.
12. Обработка металлов резанием. Справочник технолога А.А. Панов, В.В. Аникин, Н.Г. Бойн и др. Под общ. Редакцией А.А.Панова. 2-е издание, перераб. И доп.-М.: Машиностроение, 2004. – 784 с.
13. Томсен, Э. Механика пластических деформаций при обработке металлов / Э.Томсен, Ч.Янг, Ш. Кобаяши. – М.: Машиностроение, 1969. - 504с.

ВИДЫ ВЫПУСКА МЕТАЛЛА

Осипов Е.Г. студ. группы 10В41,

научный руководитель: Д.В. Валуев доцент

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета

652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская 26.

E-mail: tank.os@mail.ru

Первые сверхмощные электропечи с кирпичной футеровкой стен имели традиционную схему выпуска через сливной носок при наклоне печи на 45° (рисунок 1, а).

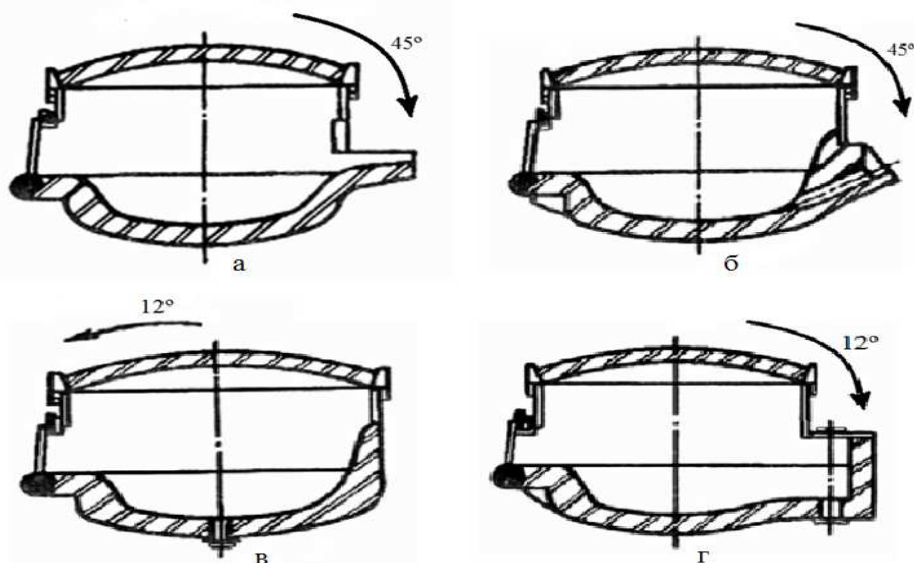


Рис.1. Схемы выпуска стали

а – традиционный; б – сифонный; в – донный; г – эркерный

С увеличением производительности печей стойкость кирпичной футеровки уменьшалась поэтому в печах сверхвысокой мощности потребовалось усилить отвод тепла от рабочей поверхности футеровки с этой целью в конструкцию стен и свода были введены водоохлаждаемые элементы. В настоящее время водоохлаждаемые панели, используемые вместо огнеупорной футеровки стен и свода, являются стандартными элементами конструкции печи. Применение водоохлаждаемых панелей обеспечило повышение производительности дуговых печей существенно снизив расход огнеупоров. Изменившаяся в соответствии с концепцией сверхмощной печи технология плавки не требовала и не предусматривала обработки металла шлаком во время выпуска, а затем, с развитием внепечной