

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПРОКАТНОГО ВАЛКА

Губина Мария Александровна, студент
Пегашкин Владимир Федорович, д-р. техн. наук
E-mail: v.f.pegashkin@urfu.ru

НТИ (филиал) УрФУ
г. Нижний Тагил

Аннотация. С целью улучшения служебных свойств прокатных валков постоянно ищутся новые валковые материалы, характеризующиеся высокой твердостью и износостойкостью. Обрабатываемость их затруднена, что препятствует внедрению прокатных валков из таких материалов на станах. Поэтому острой проблемой в настоящее время является совершенствование технологии обработки валков. Определен технологический процесс обработки прокатных валков с использованием фрезоточения, проведено сравнение производительности каждой из технологий обработки и рекомендован наиболее перспективный. Установлено, что при обработке детали методом фрезоточения производительность может возрастать в 2,1–4,2 раза.

Ключевые слова. Обработка валков, фрезоточение, технология обработки.

Прокат металла – достаточно операция сложная, энергозатратная и требующая наличия специальных навыков и знаний от персонала. На валки в процессе прокатки действуют значительные силы. Поэтому прокатный валок – наиболее изнашивающаяся часть любого прокатного стана. В связи с ростом требований к качеству металлопроката повышаются требования к прокатным валькам, к производительности их обработки. Необходимо проанализировать типовые схемы обработки и найти альтернативные методы обработки, повышающие производительность. В качестве образца был выбран прокатный валок, форма которого приведена на рис. 5, в.

Традиционная технология обработки (канавочный резец)

Канавочный резец – это многофункциональный инструмент для обработки канавок на внутренних и наружных цилиндрических поверхностях. Применение такого резца позволяет ускорить процесс создания изделий со сложной геометрической формы. Схема предварительного формирования профиля ручья прокатного валка канавочным резцом с поперечной подачи показана на рис. 1, а. Резец поперечным врезанием осуществляет проточку канавок, которые в сумме образуют черновой ступенчатый профиль, который далее обрабатывается фасонным инструментом. При глубине профиля 65 мм резец производит полный ход для проточки одной канавки за 400–450 оборотов детали.

Резец с круглой режущей пластиной

Режущая способность резцов зависит, прежде всего, от материала режущей части. Однако эффективное использование режущих свойств современных инструментальных материалов возможно лишь при правильном выборе конструкции инструмента и качественном его изготовлении.

По конструкции резец является простым инструментом. Он представляет собой пластину твердого сплава, закрепленную на призматическом корпусе – державке. Форма пластины твердого сплава может быть различной. В промышленности хорошо находят применение резцы с круглыми пластинами. На рис. 1, б приведена схема обработки резцом с круглой пластиной.

Наиболее производительным способом обработки цилиндрических поверхностей является фрезерование [1, 2]. Рассмотрим возможность применения этих методов для формирования ручья прокатного валка.

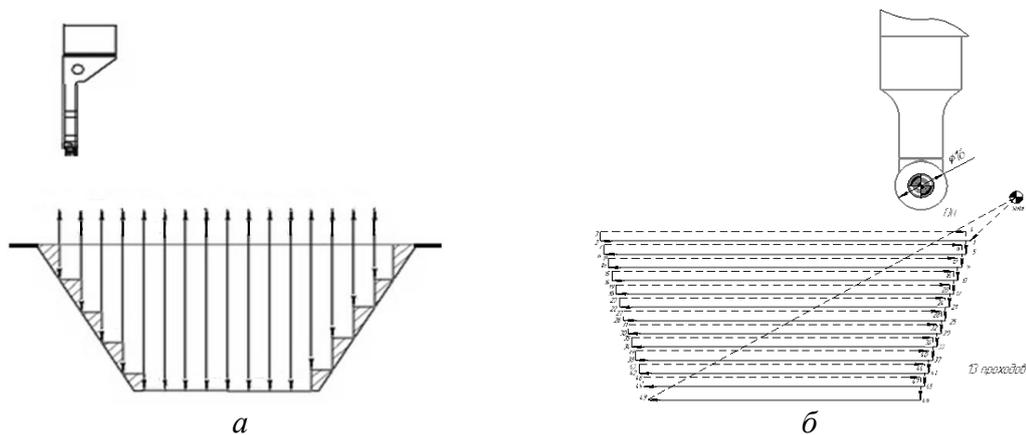


Рис. 1. Схема формирования ручья резцом:
а – традиционный метод обработки канавочным резцом,
б – обработка резцом с круглой пластиной

Дисковая фреза

Дисковые фрезы применяются для многих видов типов работ, в т. ч. для прорезания пазов. По конструкции дисковые фрезы могут быть двух- и трехсторонними. На рис. 2, *а* приведена схема обработки дисковой фрезой.

Схема обработки похожа на обработку канавочным резцом – фреза с поперечной подачи прорезает канавки. Но канавка образуется за 15–20 оборотов детали.

Концевая фреза

Концевые твердосплавные фрезы также применяются для обработки пазов, контурных уступов и выемок. На рис. 2, *б* приведена схема формирования ручья вала концевой фрезой. В отличие от дисковой фрезы для концевой фрезы возможные разные траектории перемещения. С поперечным врезанием – по аналогии с дисковой фрезой (рис. 3, *а*). С поперечным врезанием и продольным перемещением (рис. 3, *б*).

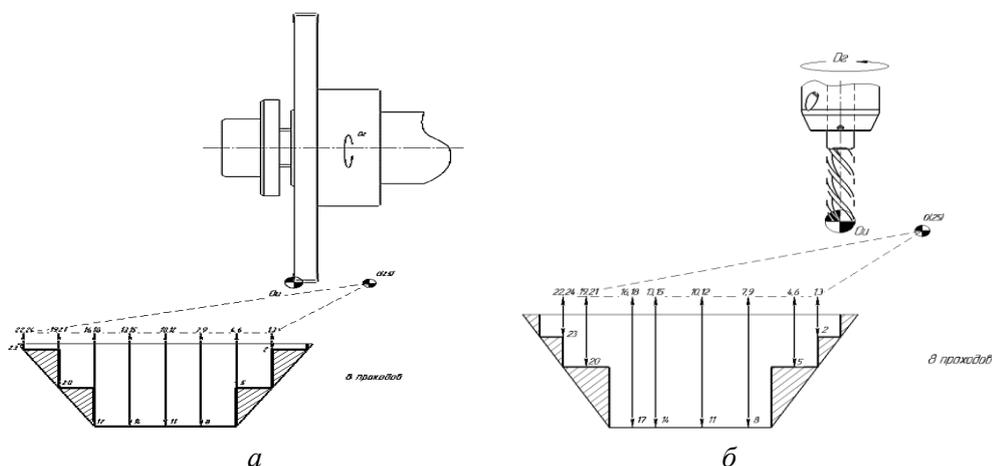


Рис. 2. Схема формирования ручья фрезой:
а – дисковой, *б* – концевой

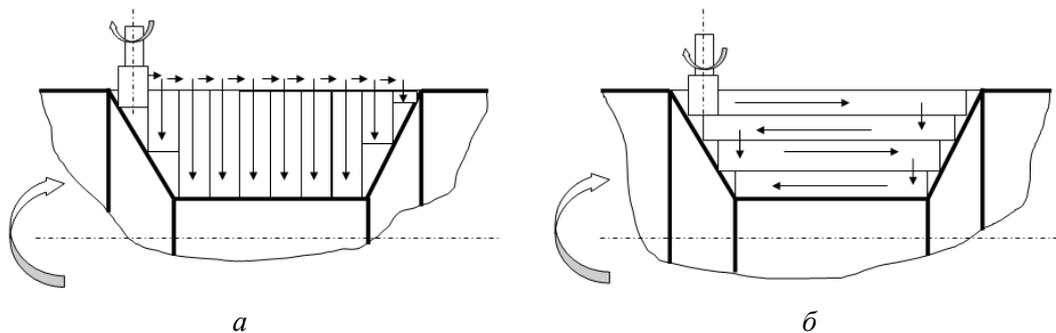


Рис. 3. Варианты траектории перемещения концевой фрезы при формировании ручья:
а – поперечная, *б* – продольная

Фреза «кукуруза»

На режущей части концевой фрезы «кукуруза» по винтовой линии расположены режущие пластины. Благодаря такой конструкции минимизируются нагрузки во время фрезерования. Особенно удобно тем, что они оставляют ровный срез с эффектом шлифовки материала. Обработка фрезой «кукуруза» позволяет значительно сэкономить на последующей обработке. На рис. 4 приведена схема обработки фрезой «кукуруза».

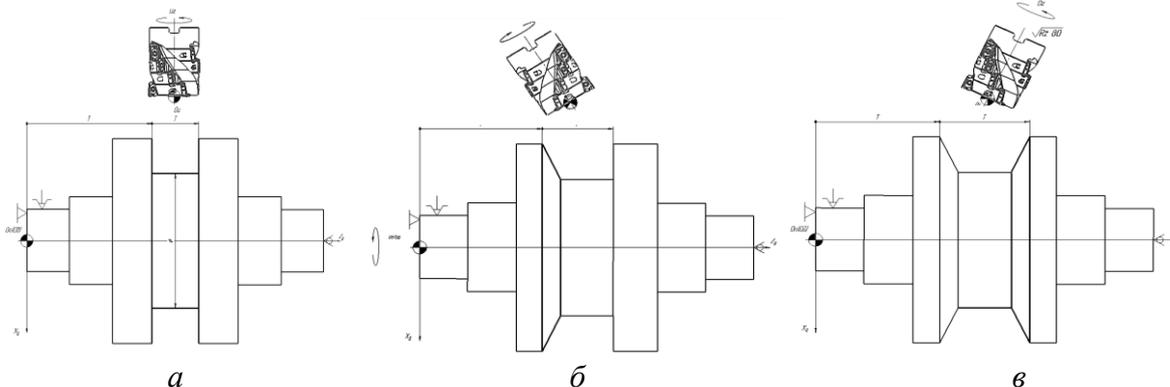


Рис. 4. Схема формирования ручья концевой фрезой «кукуруза»:
 обработка частей профиля: *а* – средней; *б* – левой, *в* – правой

В таблице приведены сравнения времени обработки различными методами.

Таблица

Сравнения времени обработки различными методами	
Вид обработки	Время обработки, мин
Канавочный резец	32,5
Резец с круглой пластинкой	28,8
Дисковая фреза	19,6
Концевая фреза	15,1
Фреза «Кукуруза»	7,5

Библиографический список

1. Гурьянов, К. А. Аналитическое исследование точности обработки деталей типа тело вращения методом фрезоточения / К. А. Гурьянов, А. Н. Селиванов // Вестник магистратуры, 2019. – № 10-2 (97). – С. 32–35.
2. Селиванов, А. Н. Анализ технологических возможностей фрезоточения / А. Н. Селиванов, Т. Г. Насад // Вестник саратовского государственного технического университета, 2020. – № 2 (85). – С. 66–71.