

«МЕХАНИКА, КОМПЬЮТЕР, ОБРАЗОВАНИЕ»

Материалы IV международной научно-практической
конференции



2-5 сентября 2001 г.
СЕВАСТОПОЛЬ

1. МЕХАНИКА

Гончаренко Н.К. Оптимизация параметров вращающейся рихтовки стальных канатов -----	3
Дзюба Л.Ф., Лютый Е.М., Мартышищев М.П. Особенности расчета тягово – несущих лесотранспортных систем -----	12
Палаш В.М., Дзюбик А.Р. Экспериментальные визначення напружень на основі вимпрювань контактної локальної термоелектрорушійної сили -----	18
Radovanovic M.R. Contour cutting thin sheet by laser beam ----	24
Шидловский Н.С., Шпак Д.Е. Влияние условий длительной эксплуатации на прочность, выносливость и вязкоупругие характеристики конструкционных пластмасс-----	32
Гальченко Л.В., Ройтман А.Б., Шанина З.М. Поперечные колебания главной балки грузоподъемного крана с учетом неравномерной коррозии-----	39
Сладковский А.В., Рубан В.Н. Сравнительный анализ технологии восстановления рабочей поверхности локомотивных колес в процессе депоовского ремонта-----	46
Сладковский А.В., Гондарь И.Н. Тестовая модель прохождения колесной парой стыковой неровности-----	50
Сладковский А.В., Ситаж М., Пытка М. Анализ влияния конструкций цельнокатанных вагонных колес на их НДС, обусловленное их прессовым соединением с осью-----	55
Виноградов Б.В., Сладковский Ю.А. Исследование НДС зубчатого венца углеразмольной мельницы Ш-50 методом конечных элементов-----	61
Лепеха О.Г., Миронов Ю.Н. Износостойкость свивальных плашек канатовьющих машин-----	68
Гончаренко Н.К., Голубцов О.И. Влияние величины потенциальной энергии деформации подъемного каната на структурные дефекты при его эксплуатации-----	73

Сравнительный анализ технологии восстановления рабочей поверхности локомотивных колес в процессе деповского ремонта

Локомотивные колеса в процессе эксплуатации подвержены интенсивному износу и требуют восстановительного ремонта в деповских условиях. Большая часть таких колес восстанавливается без выкатки колесных пар. В настоящее время в различных локомотивных депо для восстановления профиля колесных пар без их выкатки из-под локомотива используются колесофрезерные станки КЖ-20 различных модификаций. Намного реже используются колесотокарные станки. В основном это станки фирмы «РАФАМЕТ». Каждая технология восстановления профиля рабочей поверхности имеет свои преимущества и недостатки.

1. Колесофрезерный станок КЖ-20 представляет собой конструкцию с единой, подвешиваемой из центра оси колесной пары. Такая конструкция обеспечивает абсолютную concentricity и равенство диаметров колес фрезеруемой колесной пары независимо от квалификации оператора.

Колесотокарные станки обычно состоят из двух агрегатов. Каждый агрегат должен устанавливаться и контролироваться оператором независимо друг от друга, что требует напряженного труда и высокой квалификации. Это приводит к нарушению центровки центральной линии оси.

2. При работе на станке КЖ-20 требуется очень низкое прижимное усилие в дополнение к осевой нагрузке транспортного средства.

При работе на токарном станке это прижимное усилие должно быть высоким, что приводит к пригибанию колесной пары и оси и может возникнуть несоосность профиля.

3. При работе на КЖ-20, независимо от глубины резания, получают только мелкую стружку. Она легко удаляется механическим конвейером и не представляет никакой опасности оператору.

На токарном станке, где применяется метод точечного резания, могут отходить тонкие и острые стружки, которые оператор снимает крючком, чтобы они не запутались в станке. В этом заключается постоянный источник опасности. Стружечный конвейер в этих условиях не работает, объем стружки гораздо больше.

4. Станок КЖ-20 обеспечивает фрезерование всего колеса обычно за один проход.

Процесс резания на токарном станке - это многократная операция, когда обработка начинается с обдирки, затем замеряется диаметр каждого колеса, вручную производится корректировка и затем выполняется чистовой проход. Успех всего этого цикла зависит исключительно от мастерства оператора.

5. При работе на станке КЖ-20 колесная пара подвешивается из центра оси, благодаря чему обеспечивается соосность обеих колес после обработки. Подача фрез осуществляется перпендикулярно (под углом 90°) к оси колесной пары, избегая боковых усилий и обеспечивая точность выполнения профиля.

При работе на токарном станке колесная пара центрируется путем ее установки на домкраты, которые ставятся под буксы. В зависимости от глубины резания такая система дает искривления и ведет к неточностям обработки.

6. Станок КЖ-20 обрабатывает рабочие поверхности колесной пары с помощью двух жестко смонтированных фрез, которые не отклоняются при увеличении глубины фрезерования. В результате обеспечивается точность профиля.

В токарном станке используются салазки (суппорты) и система копиров. Режущее усилие при обработке варьируется по величине и направленности, вызывая отклонение суппорта и неточное воспроизведение профиля. Положение еще более усугубляется по мере износа многих подвижных деталей станка.

Конструкция токарного станка сложна, требует больших трудозатрат, оператору необходимо иметь высокую квалификацию. Концепция опоры колесной пары на буксу при обработке неприемлема, происходит нарушение технологии восстановления рабочей поверхности колеса, которая предусматривает абсолютную перпендикулярность центральной линии оси.

Динамические и другие показатели резания

ФРЕЗЕРОВАНИЕ	ТОКАРНАЯ ОБРАБОТКА
Многолезвийные фрезы (от 124 до 208 режущих кромок)	Однолезвийные резцы (одна режущая кромка)
Радиус контакта резца $R=6$ мм	Радиус контакта резца $R=13,7$ мм
Угол наклона режущей кромки резца 82^0	Угол наклона режущей кромки вставки 76^0
Скорость резания обуславливается вращением фрезы	Скорость подачи обуславливается неподвижностью резца
Низкая скорость подачи обуславливается низкой скоростью вращения колеса	Высокая скорость резания обуславливается скоростью вращения колеса
Статическая система: при вращении колеса, в среднем 1 оборот за 40 мин. Частота вращения фрезы при черновой обработке 100 – 120 об/мин, при чистовой – 160 – 180 об/мин	Динамическая система: колесо совершает при черновой обработке 20 оборотов в минуту, при чистовой - 25
Полное скалывание стружки благодаря соответствующей геометрии фрезы и колеса	Стружка не скалывается, либо скалывается специальной кромкой вставки резца
Твердосплавный цилиндрический резец заменяется после того, как обрабатывает не менее 8 колесных пар	Резец переустанавливается сразу же после выхода из строя вставки
Присутствие оператора при операции фрезерования не обязательно	Оператор присутствует на протяжении всей операции обточки.

В результате анализа технологий восстановления колесных пар можно сделать вывод о том, что метод фрезерования является более приемлемой технологией для восстановления профиля колесных пар локомотивов магистрального и промышлен-

ного транспорта. В настоящее время основные недостатки обработки колесных пар при помощи фасонных фрез заключаются в сравнительно малой чистоте обработки рабочих поверхностей катания. Усовершенствование фасонных фрез в результате научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы позволит увеличить чистоту обработки колесных пар, повысить производительность восстановления профилей колес в процессе ремонта. Такие работы в Национальной металлургической академии Украины проводятся с конца 80-х годов. Их результатом стала разработка новых конструкций фасонных фрез для обработки колесных пар [1, 2]. Другим направлением исследований академии является усовершенствование профилей рабочих поверхностей локомотивных колес [3]. Эти разработки также нашли свое отражение в конструкциях фрез. Это способствовало тому, что в настоящее время на железных дорогах Украины и других стран бывшего СССР для колес локомотивов наиболее часто применяются профили ДМетИ.

Библиография.

1. Есаулов В.П., Сладковский А.В., Токарев В.В. Облегчить разработку фрез, повысить чистоту обработки. - Электрическая и тепловозная тяга. - 1991.- N 4. - С. 36.
2. Есаулов В.П., Сладковский А.В., Шмурыгин Н.Д. Фасонные фрезы для профильной обработки локомотивных колес. - Машиностроение Украины. - 1995. N2.- С. 46-47.
3. Taran Y., Yessaulov V., Sladkovsky A., etc. Wear Reduction on Working Surface of Railway Wheels // Boundary Element Technology XIII.- Southampton, Boston: WIT Press, 1999. - P. 693-701.

Аннотация

УДК 629.42

Сравнительный анализ технологии восстановления рабочей поверхности локомотивных колес в процессе деповского ремонта / А.В. Сладковский, В.Н. Рубан // Сб. «Механика, компьютер, образование», 2001.

Локомотивные колеса с процессе эксплуатации подвержены интенсивному износу и требуют восстановительного ремонта в деповских условиях. Большая часть таких колес восстанавливается без выкатки колесных пар. В работе проведено сравнение технологий обточки колес на колесотокарных и колесофрезерных станках. Определены направления совершенствования инструмента, предназначенного для ремонта колесных пар.