

В.Т.Радкевич, канд.техн.наук, П.Т.Сазонов,
Н.Ф.Яковлев, канд.техн.наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ РЕЗАНИЯ РЕЗИНЫ

В лесной промышленности при транспортировке леса используется большое количество автомобилей. Тяжелые условия эксплуатации лесовозов приводят к повышенному износу протектора шин. Автомобильные шины являются дорогостоящими изделиями, поэтому их восстановление является экономически оправданным. Технологический процесс восстановления шин состоит из ряда операций.

Одной из основных операций при ремонте шин является процесс снятия остатков изношенного протектора. При нормальном износе шины толщина снимаемого слоя колеблется в пределах 8-15 мм. В случаях аварийной порчи нового протектора толщина снимаемого слоя для шин большегрузных машин достигает до 30-35 мм.

В зависимости от типа размеров покрышек и толщины снимаемого слоя различают одностадийную и двухстадийную обработки. При двухстадийной обработке покрышек предварительно срезают рисунок протектора, а затем производят шероховку каркаса. Однако такой способ малопродуктивный, несмотря на то что позволяет получить более равномерную поверхность. Преимущество одностадийной обработки выражается в более высокой производительности и при определенных условиях позволяет получать качественно необходимую поверхность.

Применяемый инструмент (шероховальные фрезы) работает в тяжелых режимах, вследствие чего поверхность после шерошенирования получается осмоленной. Осмоление резко снижает связь наложенного нового протектора с каркасом покрышки.

Между каркасом шины с наложенным протектором получается недостаточно прочная переходная зона, которая при больших касательных усилиях, возникающих при резких торможениях, разрушается отдельными участками, и таким образом протектор отрывается от каркаса шины.

Для получения прочного переходного слоя между каркасом шины и протектором мы применили комбинированный инструмент, состоящий из фрезы с соответствующей геометрией, снимающей основную часть остатков протектора и шарошки, производящей окончательное формирование разветвленной поверхности.

Создание инструмента для снятия остатков протектора потребовало проведения исследований процесса резания резины на предмет установления геометрических параметров режущего инструмента, так как этот процесс на сегодняшний день недостаточно освещается в литературных источниках.

Исследования по закрытому резанию резины проводились на экспериментальной установке Белорусского технологического института им. С.М.Кирова. для исследования элементарного резания древесины.

Исследованиям были подвергнуты резцы с длиной режущей кромки 10 мм и углами заострения 15° , 20° , 25° , 30° , 35° , 40° , 45° , 60° . Передний угол принимался: 15° , 20° , 30° , 45° . Для некоторых резцов, кроме того, исследовались процессы резания для передних углов 25° и 50° .

Результаты исследований после обработки диаграмм усилий резания сведены в табл. 1. Глубина резания во всех случаях принималась 1 мм.

В процессе резания наблюдались значительные деформации резины при врезании резца. Процесс стружкообразования в зависимости от углов заострения происходил различно. При углах заострения 15° , 20° , 25° , 30° , 35° и передних углах 30° , 45° образовывалась сплошная стружка при резании. Поверхность резания была достаточно гладкая без заметных неровностей. В остальных случаях поверхность резания имела видимые волнообразные шероховатости, наибольшие при передних углах 15° , 20° .

При резании с передними углами 15° , 20° , 25° для резцов со всеми углами заострения наблюдалось образование и перемещение впереди резца волны материала.

Исходя из наименьших усилий, затрачиваемых на резание, а следовательно, и мощности, оптимальной геометрией инструмента для резания резины следует считать угол заострения от 15° до 30° и передние углы от 30° до 45° . В этих случаях получают наименьшие колебания усилий при врезании резца, и в процессе резания.

Проведенными опытами установлено, что при всех исследуемых углах заострения и переднем угле до 30° непрерывного резания практически не наблюдается. Резец перед собою гонит упругую волну, а при накоплении достаточного сопротивления продвижению происходит срезание резины с образованием равной поверхности на образце. При этом сила резания достигает максимального значения. Затем с увеличением переднего угла до 45° сила резания снижается.

Таблица 1. Усилия резания при различной геометрии реза

Угол заострения	Передний угол	Задний угол	Угол резания	Сила резания КГС
15	15	60	75	18
15	20	55	70	16
15	25	50	65	17,6
15	30	45	60	7,1
15	45	30	45	5,8
15	50	25	40	8
20	15	55	75	20
20	25	45	65	14,2
20	30	40	60	10,5
20	45	25	45	8,8
25	15	50	75	22,5
25	25	40	65	19
25	30	35	60	11,5
25	45	20	45	9
25	50	15	40	9,5
30	15	45	75	24
30	20	40	70	10,7
30	30	30	60	11
30	45	15	45	10
35	15	40	75	25
35	20	35	70	12
35	30	25	60	13
35	45	10	45	14,3
40	15	35	75	25,5
40	20	30	70	12,4
40	30	20	60	14,7
40	45	5	45	14
40	50	0	40	21,8
45	15	30	75	25
45	20	25	70	17,7
45	30	15	60	12,2
45	45	0	45	20,8
45	50	5	40	23
60	15	15	75	24,5
60	30	0	60	30
60	50	10	70	31,5

При увеличении переднего угла свыше 45° уменьшается задний угол, что значительно увеличивает трения задней грани резца о резину, тем самым увеличивает износ ножей. Усилие резания при этом возрастает.

Из анализа данных, приведенных в табл. 1, и визуальных наблюдений можно принять оптимальными углами: угол заострения резца от 15° до 30° , передний угол от 30° до 45° .

УДК 534.29

М.Д.Мартыненко, докт.физ.-мат.наук,
профессор, И.Г.Довгялло, канд.техн.наук

О ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ПРОДОЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЯХ МНОГОСТУПЕНЧАТЫХ СТЕРЖНЕЙ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ

Интенсификация рабочих процессов лесозаготовительной техники лесной промышленности, повышение нагрузок, скоростей, давлений, температур, сочетание статических и циклических напряжений, уменьшение веса и габаритов конструкций, увеличение их надежности и ресурса настоятельно требуют расширения теоретических и экспериментальных исследований в области прочности, устойчивости и колебаний [1].

Для правильного учета характеристик прочности при сложном нагружении очевидна необходимость математического описания напряженного состояния материала при действии знакопеременных высокочастотных нагрузок как одной из компонент сложного напряженного состояния деталей подобных машин и механизмов.

Целью настоящей работы и является расчет многоступенчатых стержней при действии продольных ультразвуковых колебаний.

Рассмотрим симметричный n - ступенчатый полуволновой стержень, расчетная схема которого представлена на рис. 1. Поскольку сечение n - n является плоскостью узла колебаний, середина стержня неподвижна и может считаться жестко закрепленной. Поместим начало координат в узле колебаний и направим ось x вдоль оси стержня. Обозначим через ρ_i , $E_i(x)$, $F_i(x)$, a_{i-1} , a_i - соответственно плотность материала, его модуль Юнга, площадь поперечного сечения, координаты начала и конца i -й ступени стержня.

Предположим, что каждый момент времени поперечные сечения стержня остаются плоскими и напряжения по ним рас-