

Влияние основных режимов резания на шероховатость обработанной после фрезерования поверхности сырой плиты MDF

ПАВЕЛ ПЫДЫНОВСКИ, КАТАЖИНА ЛЯШЕВИЧ, ЯРОСЛАВ ГУРСКИ

Факультет Технологии Древесины, Варшавский Университет Естественных Наук - SGGW

Изложение: Влияние основных режимов резания на шероховатость обработанной после фрезерования поверхности сырой плиты MDF. В данной статье определено влияние подачи на зуб, способа закрепления заготовки и физических свойств обрабатываемого материала на шероховатость поверхности плиты MDF при фрезеровании. Степень износа фрезы, использованной в эксперименте составлял 0,2 мм. Во время исследования были применены два типа плиты MDF, отличающиеся физико-механическими свойствами и два способа закрепления заготовок. Результаты экспериментальных исследований показывают, что рост подачи на зуб влечет за собой рост параметров Rz и Ra. Способ закрепления заготовки (вакуумный или механический) и физические свойства плиты MDF значительно влияют на шероховатость поверхности.

Ключевые слова: шероховатость, MDF, скорость подачи, фрезерование, обрабатывающий центр CNC, режимы резания.

ВВЕДЕНИЕ

Плита MDF является материалом, получившим широкое распространение в производстве мебели [Davim, Clemente, Silva 2009]. Благодаря ее однородной структуре существует возможность формировать замысловатого вида предметы. Однако, поверхность обработанной детали не является идеально ровной и геометрически правильной. Она отличается от номинальной, между прочим, микрогеометрическими отклонениями, определяющими шероховатость. Шероховатость поверхности является одной из основных геометрических характеристик качества поверхности деталей и оказывает влияние на эксплуатационные показатели. Особого внимания заслуживает качество поверхности, полученной после фрезерования, что несомненно влияет на качество изготовленного предмета. Тогда, существенным кажется вопрос о исследовании, контроле и уменьшении шероховатости поверхности детали.

Для повышения качества обрабатываемой поверхности, что считается одной из главных целей современного мебельного предприятия, необходимо исследовать условия обработки. Поэтому характеристики шероховатости подвергаются постоянному анализу в технологических исследованиях и контролю в процессе производства. Шероховатость поверхности при фрезеровании детали зависит от многих факторов, т. е. режимов обработки, геометрии, материала и качества поверхности инструмента и механических свойств, структуры и химического состава материала заготовки и др. [Iskra, Tanaka 2005]

Целью настоящей работы является определение и анализ влияния избранных режимов резания на шероховатость обработанной после фрезерования поверхности сырой плиты MDF.

МЕТОДИКА

В эксперименте для обработки заготовок применено обрабатывающий центр CNC (BUSELLATO JET 130). Во время исследования была употреблена концевая двухлезвийная фреза (DIMAR 107 055 9-НМ Dynapac), диаметром в 12 мм и длиной рабочей части в 51 мм, степень износа которой составляла 0,2 мм. Обрабатываемые элементы - это заготовки размером 260 x 260 мм, изготовленные из сырой плиты MDF толщиной 18 мм. В эксперименте были применены два типа плиты MDF (обозначены в статье MDF1 и MDF2), отличающиеся физико-механическими свойствами (рис. 1).

	ПЛОТНОСТЬ [кг/м ³]	ПРОЧНОСТЬ НА РАЗРЫВ [МПа]	РАЗБУХАНИЕ ПО ТОЛЩИНЕ ПЛИТЫ [%]	ПРОЧНОСТЬ ПРИ ИЗГИБЕ [МПа]	МОДУЛЬ УПРУГОСТИ [МПа]
MDF 1	742	0,57	8	40	4019
MDF 2	755	0,42	22	35	4051

Рис. 1. Физико-механические свойства плиты MDF.

Во время исследований в каждом элементе был фрезерован продольный паз номинальной глубиной в 4 мм и шириной в 12 мм.

Частота вращения шпинделя составляла 10000 об./мин. Подача на один зуб принимала величины: 0,2 мм, 0,4 мм и 0,6 мм. Во время эксперимента были употреблены два способа закрепления заготовок, т.е. при помощи ручных механических зажимов и вакуумных зажимных устройств. Для оценки шероховатости поверхности по параметрам Ra и Rz был применен профилограф Mitutoyo Surftest-501.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты исследований продемонстрировано в графической форме при помощи двух диаграмм (рис. 2 и 7).

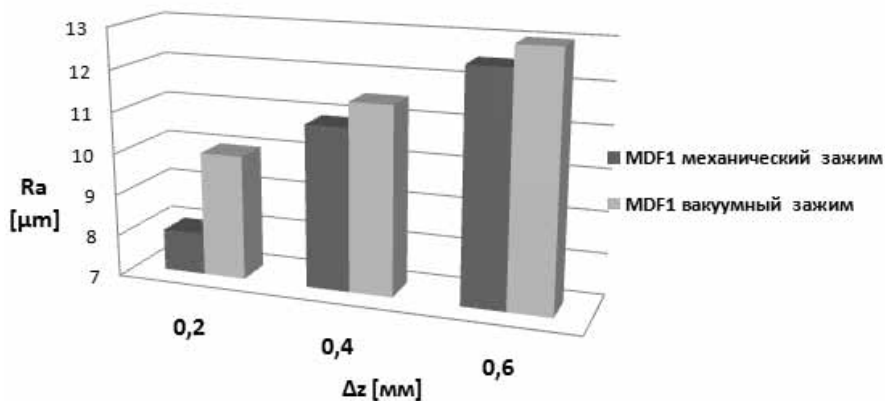


Рис. 2. Зависимость шероховатости поверхности (параметр Ra) от подачи на зуб при разных способах закрепления заготовки для MDF 1.

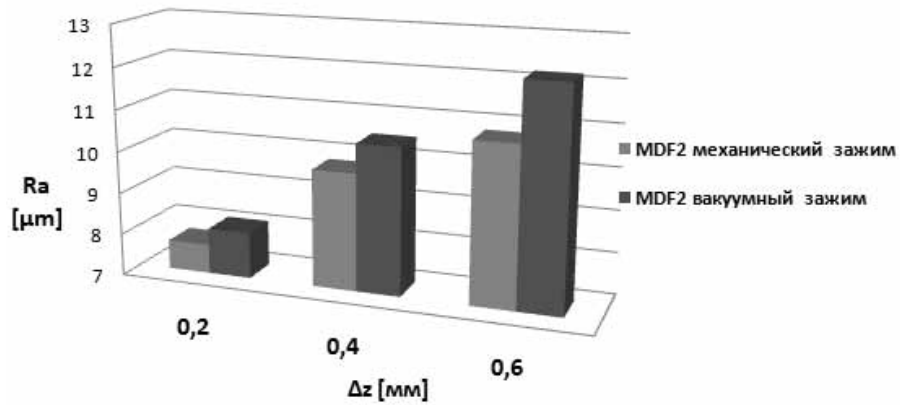


Рис. 3. Зависимость шероховатости поверхности (параметр Ra) от подачи на зуб при разных способах закрепления заготовки для MDF 2.

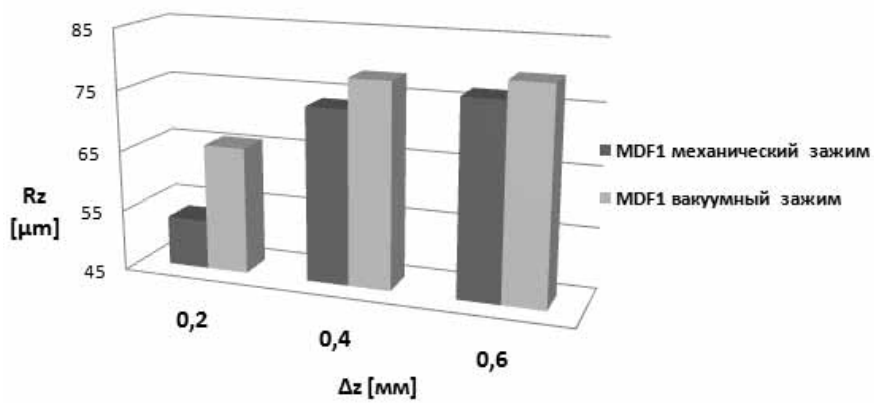


Рис. 4. Зависимость шероховатости поверхности (параметр Rz) от подачи на зуб при разных способах закрепления заготовки для MDF 1.

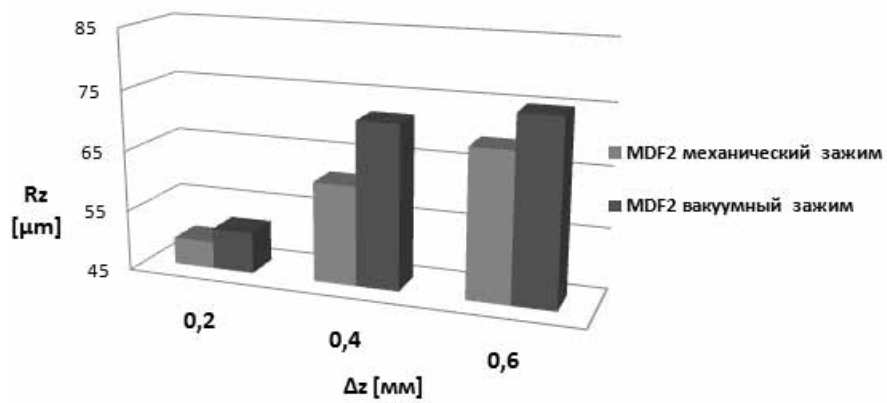


Рис. 5. Зависимость шероховатости поверхности (параметр Rz) от подачи на зуб при разных способах закрепления заготовки для MDF 2.

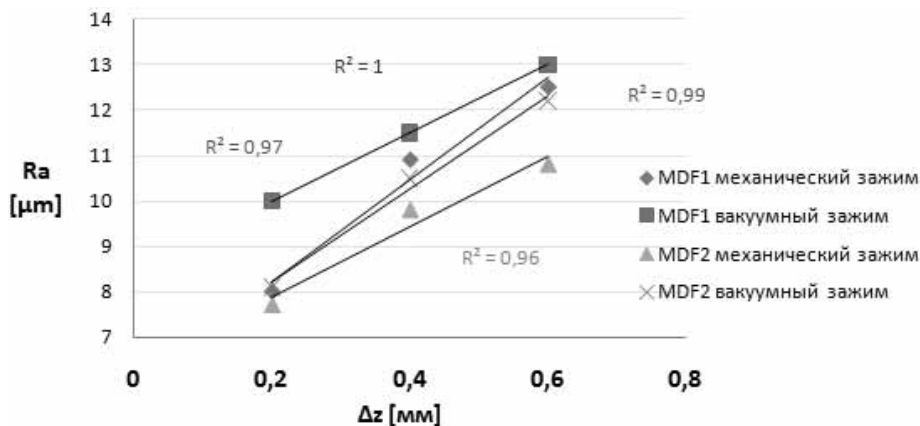


Рис.6. Результаты измерения шероховатости поверхности (Ra) для разных величин подачи, при разных прособах закрепления заготовки и двух типах MDF.

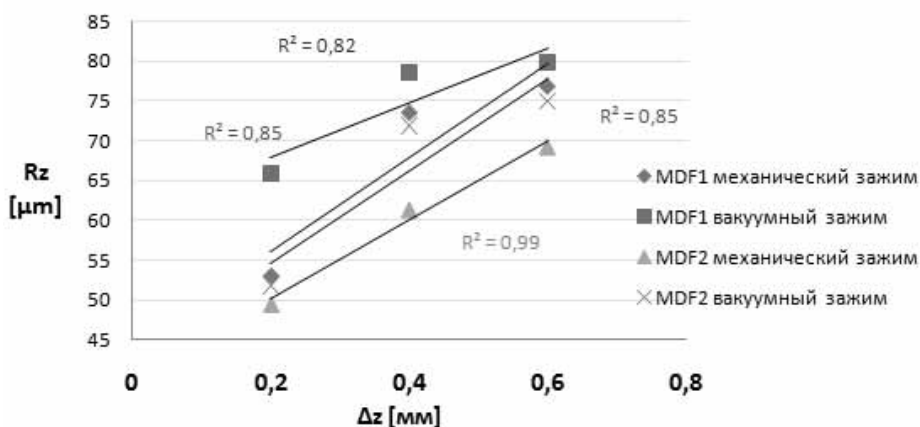


Рис.6. Результаты измерения шероховатости поверхности (Rz) для разных величин подачи, при разных прособах закрепления заготовки и двух типах MDF.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. С увеличением подачи на зуб параметры Rz и Ra повышаются, т. е. растет шероховатость.
2. Способ закрепления заготовки (вакуумный или механический) оказывает существенное влияние на шероховатость обработанной поверхности. В случае, когда предмет прижимается к рабочей поверхности слота при помощи ручных механических зажимов, шероховатость ниже, чем при применении вакуумных зажимных устройств.
3. Шероховатость поверхности при обработке заготовки детали зависит также от физических свойств плиты MDF. Параметры Rz и Ra ниже в случае фрезерования детали, изготовленной из материала MDF2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Davim P., Clemente V. C., Silva S. 2009: Surface roughness aspects in milling MDF (medium density fibreboard), *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* №40
2. Iskra P., Tanaka C. 2005: The influence of wood fiber direction, feed rate, and cutting width on sound intensity during routing, *European Journal of Wood and Wood Products* №63
3. Orlicz T. 1988: *Obróbka drewna narzędziami tnącymi*. Wyd. SGGW
4. Staniszevska A., Zakrzewski W. 2002: *Obróbka cieciem*. Wyd. AR w Poznaniu

Streszczenie: *Wpływ podstawowych czynników na chropowatość powierzchni po frezowaniu płyty MDF.* Celem pracy było określenie wpływu takich czynników jak posuw na ząb, sposób mocowania przedmiotu i właściwości materiału na chropowatość powierzchni elementu po frezowaniu płyty MDF. Proces obróbki był realizowany przy zastosowaniu trzech wartościach posuwu, odpowiednio 0,2, 0,4 i 0,6 mm. W eksperymencie wykorzystano standardowy frez trzpieniowy dwuostrzowy o zużyciu $VB=0,2$ mm. Obróbka realizowana była z wykorzystaniem frezarskiego centrum obróbkowego CNC. Elementy na stole obrabiarki mocowane były na dwa sposoby: przy pomocy przyssawek podciśnieniowych oraz z zastosowaniem ścisków mechanicznych. Analiza uzyskanych wyników pozwoliła stwierdzić istotny wpływ sposobu mocowania przedmiotu oraz właściwości materiału na chropowatość powierzchni. Zaobserwowano również wzrost wartości parametrów R_z i R_a wraz ze wzrostem posuwu na ostrze. Najlepszą jakością powierzchni obrobionej stwierdzono więc w przypadku frezowania elementu wykonanego z płyty MDF2, zamocowanego na przyssawkach przy zastosowaniu minimalnej wartości posuwu.

Corresponding authors:

Katarzyna Laszewicz, Jarosław Górski,
Faculty of Wood Technology SGGW,
Department of Mechanical Woodworking,
ul. Nowoursynowska 159,
02-776 Warsaw, Poland,
e-mail: katarzyna_kl@o2.pl
e-mail: jaroslaw_gorski@wa.home.pl