

фибры анкерного профиля с микрорельефной структурой, что свидетельствует об основном вкладе поверхностной анкеровки, а наличие анкерных отгибов на концах фибр перестает играть существенную роль.

Заключение. Полученные результаты показали, что вклад поверхностной анкеровки текстурированной фибры становится основным, а наличие анкерных отгибов на концах фибр перестает играть существенную роль, следовательно, для армирования целесообразно использовать прямую фибру с микрорельефной текстурой, поскольку такой вид фибр проще в производстве и характеризуется лучшей равномерностью распределения в объеме строительной смеси.

Актуальность проведенных исследований обусловлена тем, что стальная фибра, применяемая для дисперсного армирования, не имеет существенного сцепления всей поверхности с цементным камнем строительных материалов и не может образовывать анкеровку всей поверхности. Обработка фибр разработанным травильным составом позволяет получить на поверхности микрорельефную структуру, обеспечивающую анкеровку всей поверхности проволоки фибры за счет механического сцепления в результате проникновения цементного камня в углубления на поверхности фибр.

Список цитируемых источников

1. Уткин, Д. Г. Прочность сжатых и внецентренно сжатых железобетонных элементов с зонным армированием из стальной фибры / Д. Г. Уткин // Безопасность зданий и сооружений. — 2022. — № 1 (99). — С. 99—109.
2. Маркович, А. С. Свойства дисперсных волокон для эффективного армирования бетонов / А. С. Маркович, Д. А. Милосердова // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. — 2022. — Т. 18, № 2. — С. 182—192.
3. Черноусов, Н. Н. Исследование анкеровки стальной фибры в мелкозернистом шлакобетоне / Н. Н. Черноусов, Р. Н. Черноусов, А. В. Суханов // Вестн. ТГАСУ. — 2015. — № 5. — С. 117—125.
4. Металлическое волокно В. А. Шейнерта : пат. RU 2278180 / Ахметшин, М. Р. и др. — Оpubл. 20.06.2006.
5. Арматурный элемент для дисперсного армирования бетона : пат. RU 2433227 / Шеметов, Г. В. и др. — Оpubл. 10.11.2011.
6. Арматурный элемент для дисперсного армирования бетона : пат. RU 2490406 / Трофимов В. И. и др. — Оpubл. 20.08.2013.
7. Арматурный элемент : пат. RU 2667256 / Харлов С. Н. — Оpubл. 10.11.2017.

УДК 621.9.014.5

А. А. Казак, И. И. Кузьма, И. В. Ковальчук, А. В. Малевич

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи,
Республика Беларусь

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Введение. Лазерная обработка относится к одному из наиболее точных и эффективных методов обработки материалов. Лазерный станок (рисунок 1) — это оборудование, генерирующее стабильный луч высокой температуры, который падает на поверхность обрабатываемой заготовки малым световым пятном с высокой концентрацией энергии. В точке падения лазер выжигает материал и, в зависимости от настроек устройства, снимает с него верхний слой или создает сквозной рез [1].

Устройство лазерного станка с ЧПУ продумано для легкой и быстрой работы с различными материалами. Но при этом оператору важно обращать внимание на работу каждого узла и при необходимости корректировать ее. Это позволит увеличить срок службы оборудования [2].

Важными технологическими параметрами, определяющими качество обработанной поверхности, являются такие параметры, как мощность и скорость лазерного луча. Эти два параметра связаны между собой. Одной из важных задач настройки мощности и скорости является предотвращение повреждения обрабатываемого материала. Для этого необходимо удерживать мощность на минимально возможном уровне, который позволит достаточно качественно обработать материал при правильной скорости.

Оптимальный режим обработки обусловлен толщиной, видом материала, размерами и сложностью деталей, а также требованиями к точности. Выбор оптимального режима работы поможет снизить затраты на материалы.

Целью данной работы является нахождение оптимальных режимов обработки фанеры бмм ФК на лазерном станке.

Основная часть. Мощность лазерного луча определяет количество энергии, передаваемой на поверхность материала. Скорость, в свою очередь, определяет, как быстро лазерный луч передвигается по поверхности материала. При использовании слишком высокой скорости или недостаточной мощности, лазерный луч не сможет обработать поверхность материала на должном уровне. С другой стороны, при использовании слишком высокой мощности, может наблюдаться чрезмерное термическое воздействие на материал и другие нежелательные эффекты. Для получения оптимального результата и сокращения времени обработки на лазерном станке, мощность и скорость должны быть правильно синхронизированы.



Рисунок 1 — Лазерный станок

Определение оптимальных значений параметров можно проводить экспериментально или с помощью специализированных программ для расчета оптимальных значений. Специалисты могут использовать программы, которые симулируют процесс обработки и помогают определить оптимальные значения скорости и мощности для конкретного материала и задачи.

В ходе проведения эксперимента на базе учреждения образования «Барановичский государственный университет» были использованы фанера бмм ФК сорт 2/2 и штангенциркуль цифровой ГОСТ 166-89. Обработку проводили на лазерном станке 600x400 (производство Китай). В программе Corel Draw был разработан макет для проверки режимов лазерного станка, после чего в программе

RDWorks были заданы режимы для гравировки фанеры. Полученная программа была загружена на лазерный станок. Предварительно на рабочий стол станка была установлена фанера и настроен фокус линзы лазерного луча. После того, как лазерный станок завершил операцию, была замерена глубина гравировки цифровым штангенциркулем. Результаты эксперимента приведены в таблице 1.

Установлено, что примерно одинаковая глубина гравировки получена при обработке на следующих режимах (скорость / мощность): 100 / 15, 125 / 20, 200 / 25, 350 / 30 и 375 / 30. Но первые три режима (100 / 15, 125 / 20, 200 / 25) нецелесообразно использовать, так как снижается производительность станка. Такие параметры обработки, как 350 / 30 и 375 / 30, определены в данном случае как предпочтительные. При этих параметрах станок работает достаточно быстро. Однако, оптимальным вариантом был принят режим 350 / 30, так как при данном режиме обработки станок работает с максимально возможным соотношением повышения производительности и снижения износа.

Т а б л и ц а 1 — Влияние параметров лазерной обработки глубину гравировки фанеры бмм ФК

		Скорость перемещения лазерного луча, мм/с												
		100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
Мощность лазерного луча, Вт	10	0,34	0,24	0,17	0,13	0,12	0,11	0,09	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
	15	0,60	0,40	0,30	0,29	0,26	0,22	0,20	0,16	0,14	0,12	0,10	0,08	0,07
	20	0,77	0,57	0,50	0,46	0,37	0,32	0,25	0,28	0,25	0,22	0,20	0,24	0,20
	25	1,16	0,92	0,81	0,72	0,60	0,52	0,51	0,44	0,38	0,32	0,38	0,38	0,32
	30	2,22	1,60	1,57	1,39	1,15	1,00	0,95	0,80	0,78	0,64	0,62	0,60	0,50
	35	3,00	2,23	2,05	1,75	1,58	1,45	1,30	1,18	1,05	0,94	0,90	0,88	0,83
	40					1,70	1,60	1,52	1,35	1,25	1,13	1,04	1,02	0,90
	45						1,76	1,56	1,45	1,32	1,21	1,07	1,03	0,98
	50							1,55	1,50	1,42	1,25	1,25	1,10	1,00
	55								1,45	1,32	1,26	1,17	1,12	1,08
	60									1,34	1,28	1,2	1,22	1,20
	65										1,35	1,32	1,24	1,22
	70											1,3	1,24	1,22

После анализа параметров реза при различных режимах обработки, были получены оптимальные параметры обработки, выделенные в таблице серым цветом, которые не приводят к значительному износу оборудования, но демонстрируют достаточно высокую производительность. Задав требуемую глубину реза, можно, пользуясь данными таблицы, принять требуемый режим лазерной обработки исследованного нами материала.

На рисунке 2 представлена зависимость глубины гравировки от скорости перемещения лазерного луча и мощности установки. Из графика видно, что при увеличении скорости перемещения луча снижается глубина резки.

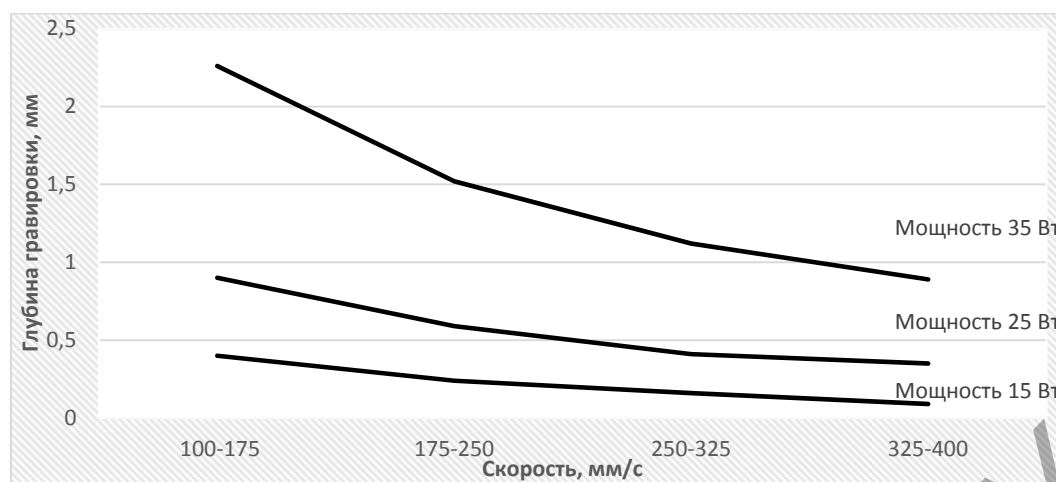


Рисунок 2 — Зависимость глубины гравировки от скорости перемещения лазерного луча и мощности

При работе на лазерном станке мощность и скорость обработки медленно снижаются при возрастании толщины материала. Поэтому оптимальный режим работы для композитной фанеры (материал, состоящий из двух или более различных слоев), может отличаться от режима для обычной фанеры. При обработке таких материалов на лазерном станке необходимо учитывать их толщину и состав, чтобы получить оптимальный режим работы.

Заключение. Определены оптимальные режимы обработки фанеры 6мм ФК на лазерном станке. Установлена зависимость влияния скорости от мощности станка на глубину гравировки. Правильная настройка технологических параметров позволяет повысить качество продукта, увеличить срок службы оборудования, увеличить производительность процесса, и сократить количество бракованных изделий.

Список цитируемых источников

1. Все об устройстве лазерного станка с ЧПУ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://vektor.ru/blog/ustrojstvo-lazernogo-stanka.html>. — Дата доступа: 03.05.2023.
2. Принцип работы лазерного оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://stal-kom.ru/printsip-raboty-optovolokonnogo-lazernogo-stanka-po-metallu-s-chpu/>. — Дата доступа : 03.05.2023.

УДК 621.8

В. С. Карченко, А. В. Алифанов, Т. Я. Богданова, В. М. Лагун

*учреждение образования "Барановичский государственный университет", Барановичи, Республика Беларусь
ОАО ЛМЗ "Универсал", Солигорск, Республика Беларусь*

СПОСОБ МОДЕРНИЗАЦИИ РЕДУКТОРА СКРЕБКОВОГО ЗАБОЙНОГО КОНВЕЙЕРА МОДЕЛИ СПЗ-1-228

Введение. В горнодобывающей промышленности немаловажную роль играет транспортировка горной породы. Транспортные горные машины обеспечивают внутренние перевозки горного предприятия. При этом основные транспортные машины осуществляют доставку и откатку полезного ископаемого, а вспомогательные — перевозку машин, оборудования, материалов и людей. Одним из прогрессивных видов основного транспорта, применяемого при подземном и открытых способах разработки месторождений полезных ископаемых, является конвейерный транспорт: доставочные забойные и перегрузочные штрековые скребковые конвейеры, доставочные штрековые ленточные конвейеры. На шахтах для доставки каменных и бурых углей, горючих сланцев, калийных солей и других малоабразивных полезных ископаемых применяют скребковые и ленточные забойные конвейеры, а для абразивных руд и пород — главным образом вибрационные забойные конвейеры (из секционных желобов длиной 3 м, соединяемых в единый став; одна секция приводная) [1].

На данный момент предприятием ОАО «ЛМЗ Универсал» (г. Солигорск) разработан и функционирует конвейер скребковый забойный, входящий в состав механизированных комплексов и предназначенный для транспортирования руды из очистных забоев и перемещения по нему выемочных комбайнов (рис).

В составе комплекса забойный конвейер обеспечивает: