

ТЕХНОЛОГИЯ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

УДК 674.054:621.914.2

Асп. А.Р. Абдулов
Рук. В.Г. Новоселов
УГЛТУ, Екатеринбург

ВЫБОР СПОСОБА ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕРЕВОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

В настоящее время основным способом повышения стойкости дереворежущего инструмента является использование материалов, имеющих высокие характеристики износостойкости. К таким инструментам можно отнести ножи из быстрорежущей стали, неплетачиваемые пластины из твердого сплава, инструмент, подвергнутый электроискровому упрочнению, и многие другие. Эти способы имеют наряду с положительным эффектом ряд недостатков: дороговизна используемых материалов, технологическая сложность производства и необходимость использования специализированного оборудования, дорогостоящих шлифовальных кругов для заточки данного типа инструмента.

Альтернативой данным методам является упрочнение инструмента формированием на его поверхности слоя износостойкого покрытия. Такие слои возможно формировать методами химико-термической обработки (ХТО). К ним относятся цианирование, хромирование, сульфидирование, борирование, цементирование и др. Операция цементирования является заключительной.

Процесс химико-термической обработки является многоступенчатым и включает три последовательных стадии, описанных Ю.М. Лахтиным:

- 1) образование активных атомов в насыщающей среде рядом с поверхностью или непосредственно на поверхности металла;
- 2) [адсорбция](#) образовавшихся активных атомов насыщаемой поверхностью;
- 3) [диффузия](#) – перемещение адсорбированных атомов в решетке обрабатываемого металла.

Толщина диффузионного слоя, а, следовательно, и толщина упрочненного слоя поверхности изделия являются наиболее важной характеристикой ХТО. Толщина слоя определяется рядом таких факторов, как температура насыщения, продолжительность процесса насыщения, состав стали, градиент концентраций насыщаемого элемента на поверхности изделия и в глубине насыщаемого слоя.

Способов упрочнения ХТО много, но главным является способ, который будет давать необходимый результат при минимальных затратах.

Для решения задачи выбора оптимального способа ХТО используем метод ранжирования. Выбор решений – это заключительный и наиболее ответственный этап процесса принятия решений. Выбор выполняют путем последовательного сужения области решений и уменьшения неопределенностей. При этом множество допустимых вариантов решений сужается до множества эффективных вариантов решений. Процедура эта выполняется следующим образом.

При ранжировании варианты решений расставляются в порядке предпочтения по отношению к каждому критерию.

Если среди вариантов нет эквивалентных (равнозначных) решений, то из них можно составить последовательность

$$x_1 \prec x_2 \prec x_3 \prec \dots \prec x_m, \quad (1)$$

где вариант x_1 менее предпочтителен из всех вариантов; вариант x_2 более предпочтителен, чем x_1 , но менее предпочтителен, чем все остальные и т.д.

Возможна обратная последовательность чисел.

При ранжировании наиболее предпочтительному варианту присваивается 0-й ранг, второму по предпочтительности ранг в диапазоне от 0 до 1 и т. д. Для эквивалентных вариантов назначаются одинаковые ранги.

Для определения эффективных решений значения всех критериев развития по вариантам приводят к рангам и результаты заносят в таблицу.

Определение области эффективных решений делается путем попарного сравнения вариантов решений. Сравнения выполняются по принципу Парето, согласно которому из множества допустимых решений, содержащих варианты Y_1, Y_2, \dots, Y_n , одно решение Y_i предпочтительнее другого решения Y_j , если выполняется векторное отношение «не хуже»:

$$(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{iq}) \succeq (y_{j1}, y_{j2}, \dots, y_{jq}) \quad (2)$$

Таким образом, одно решение предпочтительнее другого, если все значения рангов первого решения не хуже значений соответствующих рангов второго решения и, по крайней мере, для одного критерия имеет место строгое предпочтение.

Определение единственного решения – заключительный этап процедуры выбора. Для решения задачи нужна дополнительная информация. Дополнительная информация подготовлена группой экспертов, которые установили вес ω_j для каждого выбранного критерия. Вес критерия назначают в пределах 0 - 1 (1 – существенная значимость критерия; 0,5 – умеренная значимость; 0 – несущественная значимость).

Оптимальным будет то решение, для которого сумма будет минимальна.

$$Y \leftarrow \min \sum_{s=1}^d K_s \omega_i, \quad (3)$$

где K_s – значения рангов для каждого решения.

Для различных способов химико-термической обработки приведены данные расчетов в таблице.

Расчетные данные по методам ХТО

| Метод упрочнения | Критерии, влияющие на выбор | | | | | | Итого | | | | | |
|---|---|------------------------|--|--|----------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Необходимость специализированного помещения | Стоимость оборудования | Использование токсичных веществ при упрочнении | Возможность выполнения упрочнения неквалифицированным персоналом | Твердость полученного слоя | Глубина упрочняющего слоя, получаемая в течение 6 часов, мкм | | | | | | |
| <i>Весовой коэффициент критериев, ω_j</i> | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,15 | 0,05 | 1 | | | | | |
| Цементация в тв. среде | 0 | 0,25 | 0,05 | 0 | 0,1 | 0,8 | 0,12 | 0,375 | 0,019 | 0,289 | | |
| Цементация в газ. среде | 1 | 0,3 | 0,75 | 0,15 | 1 | 0,2 | 0 | 0,8 | 0,12 | 0,25 | 0,013 | 0,783 |
| Нитроцементация | 1 | 0,3 | 0,5 | 0,1 | 1 | 0,2 | 0 | 1 | 0,15 | 0,5 | 0,025 | 0,775 |
| Азотирование | 1 | 0,3 | 1 | 0,2 | 1 | 0,2 | 0 | 0,4 | 0,06 | 0,625 | 0,031 | 0,791 |
| Цианирование | 1 | 0,3 | 1 | 0,2 | 1 | 0,2 | 0 | 0,6 | 0,09 | 0,125 | 0,006 | 0,796 |
| Борирование в тв. среде | 0 | 0,25 | 0,05 | 0 | 0 | 1 | 0,1 | 0,2 | 0,03 | 1 | 0,05 | 0,23 |
| Борирование в жид. среде | 1 | 0,3 | 1 | 0,2 | 1 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0,03 | 0,875 | 0,044 | 0,774 |
| Борирование в газ. среде | 1 | 0,3 | 0,5 | 0,1 | 1 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0,03 | 0,75 | 0,038 | 0,668 |

Примечание. В нижней части ячейки проставлен ранг для каждого варианта, в верхней части ячейки произведение весового коэффициента (ω_j) на ранг варианта.

Проведя ранжирование способов ХТО, мы видим, что цианирование, азотирование и цементация в газовой среде имеют наибольшие показатели оценки: 0,796, 0,791, 0,783 соответственно, поэтому являются наименее предпочтительными.

Наиболее предпочтительным является метод борирования в твердой среде, так как он имеет наименьший показатель оценки, равный 0,23. Мы предполагаем, что реализация данного метода на деревообрабатывающих предприятиях возможна без больших вложений средств.

УДК 674-72.04

Студ. И.Ю. Астраханцева
Рук. Д.В. Шейкман, С.Б. Шишкина
УГЛТУ, Екатеринбург

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ МЕБЕЛИ В ПСЕВДОРУССКОМ СТИЛЕ

Понятие русский стиль (XVII в.) связано с традиционным оформлением русской избы. В процессе развития общества и технологий, оформление жилища становилось более разнообразным, но отличительной особенностью всегда являлось использование натуральных материалов: массивной древесины, текстиля, чугунного литья иковки.

Русское искусство, принимая и перерабатывая иноземные образцы, шло по самостоятельному пути. «В мебели, как и во всем остальном, Россия, включаясь в общий поток европейского развития, внесла в него свежую струю своей самобытности, дала ряд новых, незнакомых Западу решений. В русском мебельном деле происходили своеобразный отбор и освоение самого жизненного в иноземной мебели» [1].

Для традиционной русской мебели свойственна грузность из-за больших пропорций и перерасхода материалов, повышенная прочность. Основные древесные породы для изготовления мебели: сосна, липа, береза, клен, дуб. Наибольшее распространение в изготовлении получили столы разных размеров и назначения, скамьи, поставцы (кухонные столы) (рис. 1).

Этнические мотивы получили сегодня широкое распространение, особенно в дизайне интерьеров. Национальный колорит снова в моде, популярно и смешение нескольких этнических направлений сразу. В этом случае безошибочно можно говорить об эклектике. Эклектика в мебели – это сочетание различных стилевых решений, объединенных цветом, текстурой, архитектурными особенностями [2].