

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЛУЧШЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ

В технологии термической обработки улучшением называют комплексную обработку, заключающуюся в закалке с последующим высоким отпуском. Улучшение применяется для деталей, работающих при динамических и ударных нагрузках. К углеродистым и легированным улучшаемым сталям относятся стали: 40, 50Г, 45ХН, 30ХГСА, 38Х2МЮА и др. Часто на машиностроительных предприятиях при механической обработке на металлорежущих станках заготовок, подвергнутых закалке и высокому отпуску, наблюдается повышенный износ инструмента. Это приводит к существенным финансовым потерям в условиях крупносерийного и массового производства.

Были проведены исследования образцов улучшаемых сталей для выяснения возможных причин повышенного износа инструмента при помощи оптической металлографии, измерения твердости и микротвердости.

Детали после закалки по рекомендованным режимам подвергали высокому отпуску при разных температурах (660, 680, 700, 720 °С) для анализа микроструктурных изменений и твердости. В стандартной технологии температура отпуска не должна превышать 650 °С. Исследование твердости по методу Роквелла и микротвердости на приборе ПМТ-3 не показали особых различий для образцов, отпущенных при разных температурах. Однако на некоторых образцах наблюдалась повышенная микротвердость при температуре отпуска 700–720 °С даже после механического полирования образцов (для более точных исследований микротвердости желательно производить электрическое полирование или травление).

Изучение микроструктуры с помощью оптического микроскопа показало, что при завышенных температурах отпуска в образцах появляется на отдельных участках ярко выраженная игольчато-пластинчатая структура, на других участках – грубопластинчатая фаза. Структура образцов после стандартного отпуска (640–660 °С) – типичная дисперсная феррито-карбидная смесь (сорбит отпуска).

Очевидно, что при перегреве стали при высоком отпуске после интенсивного охлаждения в воде появляется структура мартенситного или бейнитного типа в соответствии с термокинетическими диаграммами распада переохлажденного аустенита улучшаемых сталей.

Высокая твердость мартенсита или бейнита может приводить к повышению износа инструмента при последующей механической обработке.

Анализ технологической документации термической обработки на машиностроительных предприятиях показал, что иногда температурные параметры закалки и отпуска отличаются от рекомендованных в литературе. Температура закалки занижена, а температура отпуска завышена на 30–50 °С. Вероятно, это объясняется попыткой снизить время обработки заготовок и деталей и получить экономический эффект, что приводит к повышению затрат на других участках производства.

УДК 630.36

Маг. П.А. Брославец
Асп. Д.Н. Некрасов
Рук. С.В. Будалин
УГЛТУ, Екатеринбург

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И МЕТОДИКА ВЫБОРА СОСТАВА ПАРКА АВТОМОБИЛЕЙ

Пусть транспортная организация имеет на расчетный год заказы на выполнение K видов работ ($k = 1, 2 \dots K$), в число которых входят перевозки различных грузов, различающиеся видами, массами последних и расстояниями перевозок. Годовой объем k -го вида работ в тоннах – θ_k , суммарная грузоподъемность G , суммарный пробег автомобилей L . Для выполнения k -го вида работ могут применяться τ ($j = 1, 2 \dots \tau$) взаимозаменяемых автомобилей. Если $T_{\phi j}$ – количество автомобиле-часов работы j -го автомобиля за год, то величина β_{jk} – доля рабочего времени, в течение которого j -й автомобиль выполняет k -ю работу.

Пусть первоначальная стоимость j -го автомобиля – C_{0j} , срок службы – T_{cj} лет, стоимость одного машино-часа работы – C_{1j} . Полагая, что первоначальная стоимость автомобиля равномерно раскладывается по годам его эксплуатации, будем считать среднегодовые затраты на приобретение автомобиля равными C_{0j}/T_{cj} .

Годовой объем k -го вида работ θ_k может быть задан двумерным распределением $f_k(g, l)$, где g – масса перевозимого груза, l – расстояние перевозки [1]. Среднегодовая производительность j -го автомобиля при выполнении соответствующих перевозок составляет величину P_{jkg} . Тогда задача состоит в отыскивании такого количества автомобилей каждого наименования N_j , при котором достигает минимума целевая функция суммарных затрат [2]: