

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРНО-ФАЗОВОГО СОСТАВА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ НА ИХ ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ ПРИ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКЕ

Томилова И.В.

Руководитель – доц., к.т.н. Носова Е.А.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени
академика С.П. Королева, г. Самара
irina-tomilova@mail.ru

С развитием промышленности, в частности, самолето- и ракетостроения, алюминиевые сплавы получили широкое распространение за счет высокой прочности при относительно малой плотности. Они хорошо деформируются, обладают большим запасом пластичности, что обеспечивает их технологичность при большинстве операций обработки металлов давлением. Но, не смотря на то, что история промышленного применения алюминиевых сплавов насчитывает уже более ста лет, вопрос технологичности изучен на уровне, не позволяющем конкретно оценить параметры, влияющие на нее.

Технологичность – это совокупность свойств, позволяющих обрабатывать материал при оптимальном соотношении «затраты ресурсов – выход годного». К технологическим свойствам при обработке металлов давлением, в частности, при холодной прокатке относятся прочность и пластичность, которые характеризуются временным сопротивлением σ_b , МПа, и относительным удлинением δ , %, соответственно. Известно, что с увеличением содержания легирующих элементов сплав становится более прочным, пластичность, как правило, падает. Таким образом, фазовый состав и структура сплава оказывают прямое влияние на его технологические свойства.

Для оценки структурно-фазового состава используется математическое описание, которое учитывает количество фаз и характер их распределения. Следовательно, для сплава, обладающего оптимальным набором технологических свойств, можно определить параметры структурно-фазового состава.

Для изучения были взяты три сплава: АВ, Д16, В95. Все они относятся к деформируемым алюминиевым сплавам, упрочняемым термической обработкой. Для каждого из этих сплавов было определено среднее содержание легирующих элементов (ГОСТ 4784-97), которое составило 3,3; 8,3, и 11,8 % для сплавов АВ, Д16 и В95, соответственно. Были построены графики зависимости временного сопротивления и относительного удлинения от среднего содержания легирующих элементов при отжиге, упрочняющей термической обработке (закалка с последующим старением) и отсутствии какой-либо термической обработки после холодной прокатки. Очевидно, чем выше характеристики прочности

и пластичности, тем сплав технологичнее. Однако если учитывать только прочность или только пластичность, это приведет к противоположным результатам. Необходим критерий, учитывающий изменение обоих свойств. В данной работе он был найден путем балльной оценки: минимальное значение временного сопротивления из совокупности значений для всех сплавов и видов термической обработки получило 0 баллов, максимальное – 10. По такому же принципу оценивалось и относительное удлинение. Далее баллы, соответствующие одному сплаву и одному виду термической обработки, складывались. Получилось, что максимальная сумма (12 баллов) соответствует сплаву Д16 в закаленном и состаренном состоянии, причем на долю прочностных характеристик пришлось в два раза больше баллов, чем на долю пластических. Следующее по убывающей значение (11 баллов) получил сплав В95 в таком же состоянии, что и Д16, однако на долю прочности пришлось 10 баллов, пластичности – всего 1. 10 баллов получили сплавы АВ в отожженном состоянии (все на долю пластичности) и В95 при отсутствии термической обработки (все на долю прочности). Таким образом, учитывая сумму баллов, а также их доли, приходящиеся на ту или иную характеристику, можно оценить значение критерия технологичности.