

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСГ» НААН**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***VI Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
112-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віце-президента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***21-22 лютого 2019 року
м. Київ***

УДК 621.74.046:539.216:539.37/.38

ОКИСЛЕНИЕ И ОБЕЗУГЛЕРОЖИВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ

Є. Г. АФТАНДІЛЯНЦ, доктор технічних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: aftyev@hotmail.com

В процессе заливки стали в литейные формы происходит окисление и обезуглероживание ее поверхности. Результаты экспериментов показывают, что влияние температуры на скорости окисления и обезуглероживания поверхности углеродистых сталей на воздухе описывается следующими уравнениями:

$$V_{ок} = 1,3 \times 10^{-22} \times t^{7,05}, \quad R = 0,972 \quad (1)$$

$$V_{фер} = 2,14 \times 10^{-4} \times \exp(0,0073 \times t), \quad R=0,998 \quad (2)$$

где $V_{ок}$ – скорость окисления поверхности, мкм/с;
 $V_{фер}$ – скорость обезуглероживания поверхности, мкм/с;
 t – температура, °С,
 R – коэффициент множественный корреляции.

Изменения скорости обезуглероживания и окисления поверхности углеродистых сталей в интервале температур от 1300 до 1500 °С, рассчитанные по уравнениям 1 и 2, показаны на рис. 1.

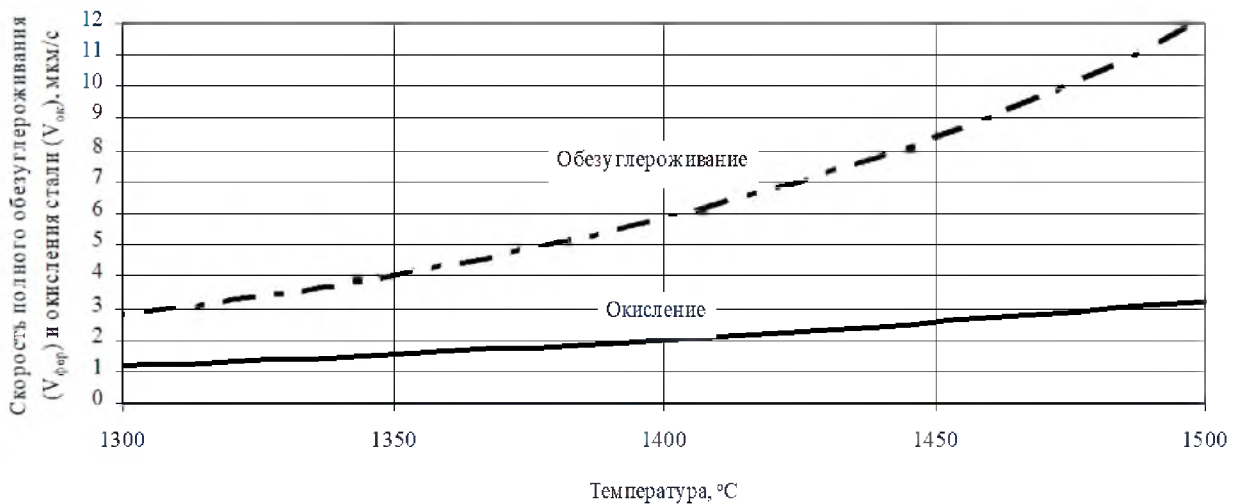


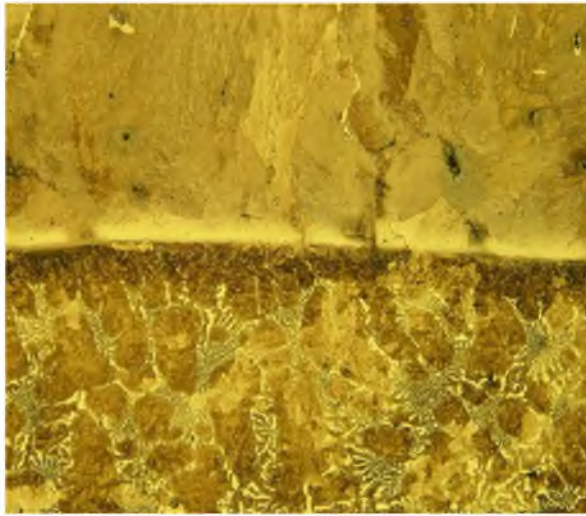
Рис. 1. Влияние температуры на скорость обезуглероживания и окисления углеродистых сталей.

С целью защиты стали от окисления после заливки литейной формы на ее поверхность наносили синтетический флюс, содержащий $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, B_2O_3 , K_2ZrF_6 , SiO_2 . В процессе взаимодействия флюса с оксидами, которые образовались на поверхности затвердевающей отливки, формируется защитная пленка, которая препятствует дальнейшему окислению и обезуглероживанию поверхности отливки.

В процессе заливки рабочего слоя отработанный флюс удаляется с поверхности металла-основы и формирование биметаллической отливки происходит в условиях контакта затвердевшей стали с чугуном, находящимся в жидком, жидко-твердом и твердом состояниях.

Для оценки точности расчетов исследовали глубину обезуглероженного слоя биметаллических отливок "сталь 70 ГЛ – чугун ЧХ22". Засыпку флюса на свободную поверхность стальной основы производили через 10 с после окончания заливки. Рабочий слой заливали через 8 с после засыпки флюса.

Результаты экспериментов показывают, что глубина обезуглероженного слоя изменяется от 132 до 378 мкм при среднем значении 246 мкм (рис. 2).



Металл-основа
(сталь 70ГЛ)

Рабочий слой
(чугун ЧХ22)

Рис. 2. Микроструктура зоны контакта рабочего слоя и металла-основы, х 100

Расчеты, выполненные по формулам 1 и 2, показывают, что глубина обезуглероженного слоя составляет 235 мкм, то есть погрешность расчетов составляет 4,5 %.

Результаты выполненных исследований показывают, что установленные закономерности адекватно описывают процесс окисления и обезуглероживания поверхности сталей при заливки в литейные формы. Это позволяет, при изготовлении биметаллических отливок, целенаправлено управлять их качеством, поскольку в процессе заливки и охлаждения жидкого чугуна, который образует рабочий слой, формирование переходной зоны происходит в результате диффузии компонентов рабочего слоя в стальную основу через обезуглероженный ферритный слой.