

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кобзарь Е.П. Чистовая обработка чугунных гильз шариками. - Автомобильная промышленность, 1964. - № 11. - 36-37 с.
2. Ковалов Е.Г., Сидоренко В.А. Чистовая и упрочняющая роторношпательная обработка поверхностей. - Минск: Высшая школа, 1968. - 420 с.
3. Луицкий И.И. Исследование процессов восстановления автотракторных деталей с целью повышения их долговечности. - Автореф. дис. ... док. техн. наук. - Ленинград, 1969. - 53 с.
4. Комбинированные инструменты для совмещения процессов резания и поверхностной пластической деформирования. Под общ. ред. Чистосердова П.С. - М.: НВИАш, - 1975. - 65 с.

УДК 621.891.531.539

Т.С. СКОБЛО, доктор техн. наук, А.К. АВТУХОВ, канд. техн. наук
О.Е. ОСТАПЕНКО, студент

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПАР ЗАЦЕПЛЕНИЯ

В настоящее время нет отрасли народного хозяйства, в которой бы не использовались передачи с зацеплением. Особенно широкое распространение такие передачи получили в сельскохозяйственном производстве.

С целью повышения долговечности пар зацепления проводятся большие исследовательские работы в области усталостной прочности, динамических процессов в зубчатых передачах, концентрации нагрузок по конкретным линиям и многое другое.

Однако, если достигнуты большие успехи в изучении геометрии зубчатых и червячных передач и имеется большой прогресс в области их изготовления, то вопрос об использовании новых материалов и материалов, изготовленных по новым технологиям для пар зацепления, остается пока недостаточно проработанным.

Для изготовления деталей контактно-нагруженных сочленений в сельскохозяйственных машинах используют различные материалы, такие как конструкционные стали различных марок, высокоуглеродистые сплавы с различным химическим составом и высокооловянистые бронзы. Вместе с тем необходимо отметить, что не все используемые материалы в равной степени соответствуют тем требованиям, которые предъявляются к парам зацепления.

В связи с тем, что при проведении исследований по подбору различных материалов для изготовления пар зацепления требуется проведение большого количества длительных экспериментов, очевидно, является целесообразным изучить опыт по применению материалов, используемых для изготовления инструментов, которые по своим конструктив-

ным параметрам сходны с парами зацепления и работают в аналогичных или более жестких условиях. При этом эксперименты, проведенные в течение короткого срока позволяют оценить эффективность применения того или иного материала. Наиболее близким по своим конструктивным параметрам к парам зацепления является инструмент, используемый для прокатки тел вращения - валки с винтовыми калибрами шаропрокатных станков.

Кроме того, рабочая поверхность инструмента - валков с винтовыми калибрами, в процессе эксплуатации находится в более жестких условиях, чем зубья пар зацепления и червячных передач. Они работают в условиях теплосмен, высоких контактных напряжений и ударных нагрузок.

Для изготовления валков с винтовыми калибрами применяют различные материалы: сталь 40 ХЛ, сталь 40, сталь 30 ХГСА и сталь 35 ХГСА. Следует отметить, что наиболее хорошо для изготовления валков с винтовыми калибрами зарекомендовала ковкая сталь 35 ХГСА, однако валки из этой стали, как и из других материалов, не позволяют гарантировать надежную работу оборудования из-за выкрашивания реборды (рис. 1) во время эксплуатации.



Рис. 1 Внешний вид части валка с дефектами на ребордах калибров.

Проведенные исследования по изучению возможности изготовления валков с винтовыми калибрами из других материалов, в результате которых было установлено, что наиболее целесообразно такие валки изготавливать из стали 35 ХГС, отлитой методом электрошлакового переплава.

Заготовки из стали 35 ХГС, отлитые методом электрошлакового переплава в виде цилиндров 350 мм и длиной 400 мм в литом состоянии, имеют перлитную структуру с грубой ферритной сеткой по грани-

цам зерен, местами разорванной. По мере удаления от поверхности сетка становится более тонкой, в сердцевине заготовки наблюдали включения феррита с ориентацией по границам зерен (рис. 2).

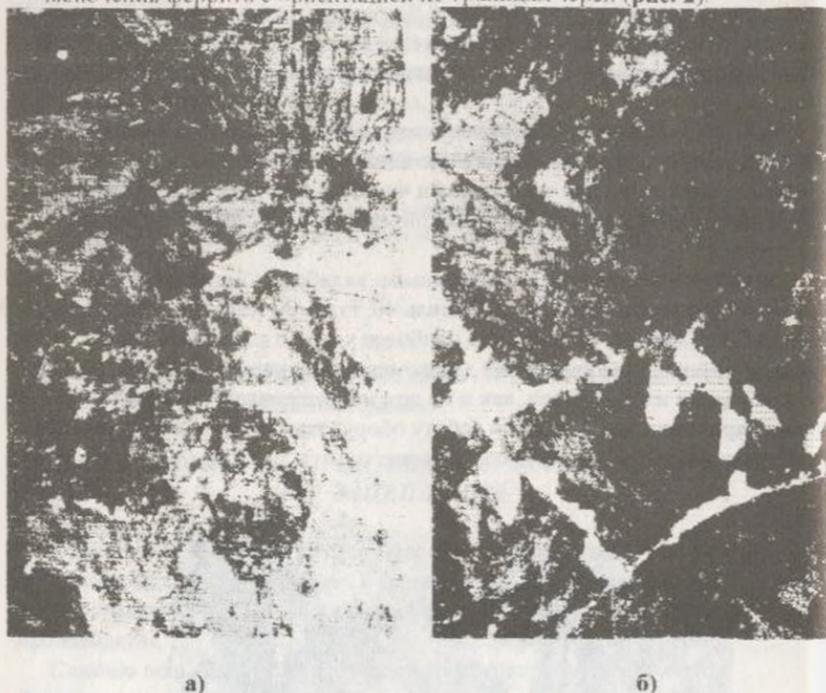


Рис. 2 Микроструктура стали 35 XГСА электрошлакового производства: а) поверхностный слой, б) на расстоянии 40 мм от поверхности.

Для улучшения обрабатываемости резанием заготовки подвергали предварительной термической обработке (отжигу) в камерных печах при температуре 860 °С с последующим медленным охлаждением (V-20 с/ч) в печи до 500 °С и затем охлаждали на воздухе.

Микроструктура стали 35 XГСАШ после отжига характеризуется структурой пластинчатого перлита с различной степенью его дисперсности и тонкой ферритной сеткой по границам зерен.

Исследования, проведенные по определению влияния различных режимов термической обработки на уровень прочностных свойств стали 35 XГСАШ, показали (табл. 1), что ее механические свойства по сравнению со свойствами ковкой стали 35 XГСА выше: $\sigma_{0.2}$ - в 1,2 раза, КС - в 4,4 раза.

Следует отметить, что наилучшим комплексом свойств характеризу-

ризовались образцы после закалки при 900 °С и последующего отпуска при 200 °С (σ_B -1874 МПа, $\sigma_{0.2}$ -3160 МПа, σ_T -1653 МПа, КС1-300МДж/м², δ -3,6%, ψ -31%, твердость 66-68 HSD). С повышением температуры отпуска от 300 °С до 500 °С уровень прочности свойств снижается в 1.1...1.4 раза, структура представляет собой продукты распада мартенсита, становится более грубой.

Из отожженных заготовок стали 35ХГСАШ были изготовлены вал-

Таблица 1

Основные механические свойства стали 35ХГСА
различных способов производства

| Способ производства валков | Режим термообработки | Механические свойства | | | | | | |
|----------------------------|--|-----------------------|----------------------|------------------|------------------------|--------------|------------|-------|
| | | σ_B , МПа | $\sigma_{0.2}$, МПа | σ_T , МПа | КС, Дж/см ² | δ , % | ψ , % | HSD |
| 1. Отливка методом ЭШП | - | 737 | 1015 | 549 | 10,8 | 3.1 | 2,9 | 32 |
| 2. Отливка методом ЭШП | Отжиг при 860 °С, охлаждение с печью до 500 °С, затем на воздухе | 752 | 1516 | 387 | 13,3 | 18.3 | - | 30 |
| 3. Отливка методом ЭШП | Закалка при 920 °С в масле, отпуск при 200 °С | 1874 | 3160 | 1653 | 300 | 3.65 | 31 | 74-72 |
| 4. Отливка методом ЭШП | Закалка при 920 °С в масле, отпуск при 300 °С | 1844 | 2770 | 1471 | 284 | 7.35 | 21 | 73-71 |
| 5. Отливка методом ЭШП | Закалка при 920 °С в масле, отпуск при 400 °С | 1638 | 2870 | 1462 | 300 | 87.9 | 26 | 71-68 |
| 6. Отливка методом ЭШП | Закала при 920 °С в масле, отпуск при 500 °С | 1294 | 2345 | 1192 | 300 | 8.8 | 26 | 68-61 |
| 7. Кованная сталь | Закалка при 920 °С, отпуск при 200 °С | 1566 | - | 1405 | 67 | 8.2 | 36 | 61-64 |

ки, которые подвергали термической обработке по следующему режиму: нагрев 920...930 °С в течении 7 часов проводили в газовой печи СШЦМ-6,6/9,34, в которую через 30 минут после загрузки заготовок подавали керосин в количестве 100...120 капель в минуту. Отпуск проводили при 200 С твердость валков и образцов - свидетелей после окончательной термообработки составила 68...71 НСД.

Микроструктура металла после термообработки на глубину до 1,1 мм состояла из мертенсита отпуска, а сердцевина - сорбит.

Наблюдения по ходу эксплуатации показали, что опытные валки работают удовлетворительно, качество производимого проката хорошее. Кроме того, в ходе проведения эксплуатационных испытаний было установлено, что стойкость валков отлитых методом ЭШП в 1,3 раза выше по сравнению с валками из ковальной стали 35 ХГСА.

Учитывая тот факт, что сталь 35 ХГСАШ показала более высокую эксплуатационную стойкость по сравнению с ковальной сталью 35 ХГСА, в также наличие сходства конструктивных параметров валков с парами зацепления следует признать целесообразным изготовление зубчатых силовых передач из стали электрошлакового переплава с рекомендуемой технологией термообработки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Л.Д. Часовников. Передачи зацеплением. - М.: Машыностроение, 1969 г. - 487 с.
2. Предотвращение гребешкообразования на слитках стали 30 ХГСА электрошлакового переплава. /Е.И. Тюрин, А.Е. Рубченко, С.М. Поломская и др. //Сталь. - 1982. - N 8 с. 45-48

УДК - 669.715.621.43.032.004:67

Т.С. СКОБЛО, доктор техн. наук, А.И. СИДАШЕНКО, А.А. НАУМЕНКО, кандидаты техн. наук, А.Д. МАРТЫНЕНКО, инженер, В.И. ИВАНОВ, канд.техн. наук

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА СКЛОННОСТЬ К ГРАФИТИЗАЦИИ ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ

Детали из высокоуглеродистых сплавов, как правило, эксплуатируются в условиях трения, воздействия больших удельных давлений, повышенных температур. Такие условия эксплуатации приводят к существенным структурным изменениям - фазовым превращениям, графитизации, изменению дислокационной структуры и развитию повреждаемости.

Чем ниже концентрация углерода, тем мельче включение карбидной фазы и труднее оценить кинетику развития структурных изменений этой наиболее важной составляющей. Поэтому для детального изучения кинети-