

Постарайтесь не располагать детскую площадку в низине или на северной холодной стороне участка.

Игровые площадки делают их из металла, пластика и дерева. Эти материалы позволяют создавать надежные, крепкие и красивые конструкции, которые будут радовать детей не один год. Сегодня можно купить как готовые многофункциональные комплексы, комплектуемые по вашему желанию, или отдельные их элементы, так и заказать индивидуальную детскую площадку с игровым оборудованием, разработанным специально под ваш участок и с вашими задумками. Но, в основном, такая площадка будет сделана из дерева, что само по себе очень хорошо. Дерево – это экологичный, легкий материал. Лестницами, горками и качелями из дерева комфортно пользоваться и летом, и зимой. При изготовлении детских площадок из этого материала обязательно предусмотрена его обработка противопожарными составами [3].

Из чего бы ни была сделана ваша игровая площадка, ее необходимо обслуживать, по общим рекомендациям ежегодно (но лучше чаще). Сюда входит осмотр оборудования площадки на предмет целостности, уход (смазка, покраска и т.д.) и ремонт, если нужно. Соблюдая все эти мероприятия, ваша детская игровая площадка будет интересна и полезна вашим детям еще долгие годы!

#### **Список использованных источников**

1. Обзор: Утилизация автошин: польза–бесспорная, выгода–призрачная: [Электронный ресурс] // [perspektyva.org](http://perspektyva.org) URL:<http://www.perspektyva.org/news/last/6134.html> (Дата обращения 11.10.2015)
2. Обзор: Острые углы детских площадок: [Электронный ресурс] // <http://shahter.by> URL:<http://shahter.by/index.php?type=nom&art=909> (Дата обращения 18.10.2015)
3. Обзор: Детские игровые комплексы для улиц:[Электронный ресурс]// <http://otadoya.ru/> URL: <http://otadoya.ru/catalog/702/> (Дата обращения 20.10.2015)
4. Обзор: Игровые площадки за границей: [Электронный ресурс] // <http://kidbuddie.co.za> URL: <http://www.kidbuddie.co.za/playground-products> (Дата обращения 25.10.2015)

УДК 621.74

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ВОЛЬФРАМ-МОЛИБДЕНОВЫХ БЫСТРОРЕЖУЩИХ СТАЛЕЙ**

*Лихачёв П.С., магистрант, научный руководитель Рудницкий Ф.И.  
Белорусский национальный технический университет*

В настоящее время быстрорежущая сталь продолжает оставаться ведущим материалом для производства разнообразной металлообрабатывающей оснастки и режущего инструмента. Такие сплавы часто используются при изготовлении станочных пил, сверл и рабочих головок буров. Несмотря на появившееся сейчас большое разнообразие всевозможных твердосплавных композитных и керамических материалов, обеспечивающих даже большую производительность обработки, быстрорежущие инструментальные стали прочно удерживают свои позиции.

Быстрорежущие стали относятся к ледебуритному (карбидному) классу. Их фазовый состав в отожженном состоянии представляет собой легированный феррит и карбиды.

Наиболее популярной маркой вольфраммолибденовой быстрорежущей стали является литая сталь марки Р6М5Л.

В отличие от деформированной для литой стали характерна структура, сформированная на стадии кристаллизации и представляющая собой зёрна твердого раствора в

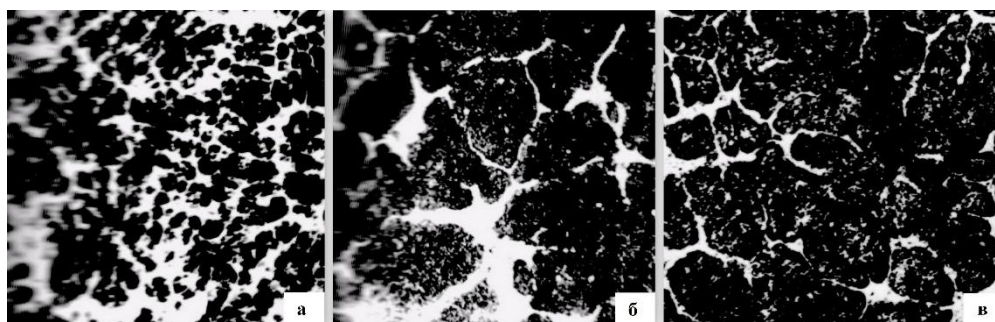
окружении сетки ледебуритной эвтектики. Величина первичных зерен, химический состав и характер распределения эвтектических карбидов в значительной мере определяются условиями кристаллизации при затвердевании.

Литые быстрорежущие стали в процессе кристаллизации отличаются особенностью формирования структуры. Кристаллизация стали Р6М5Л начинается при температурах 1430 - 1435 °С с выделения δ - феррита. Оставшаяся жидкость обогащается углеродом и обедняется железом, вольфрамом и молибденом. При 1315 °С начинается перитектическая реакция  $Ж + Ф \rightarrow А$ . Вследствие того, что образующийся аустенит располагается вокруг кристаллов δ - феррита и прерывает диффузию атомов, перитектическая реакция в ряде случаев остается незавершенной. При достижении 1240 °С непрореагировавший раствор кристаллизуется по эвтектической реакции  $Ж \rightarrow А + К$ , а оставшийся δ - феррит распадается на аустенит и карбиды, образуя δ - эвтектоид. В зависимости от скорости дальнейшего охлаждения структура литой стали представлена мартенситом, остаточным аустенитом и ледебуритной эвтектикой. В случае же невысокой скорости охлаждения, наряду с мартенситом и ледебуритной эвтектикой, образуются продукты распада аустенита - бейнит или троосто - сорбит.

Условия кристаллизации быстрорежущей стали характеризуются, главным образом, скоростями протекания перитектической и эвтектической реакций, которые определяются интенсивностью охлаждения. Интенсивность охлаждения в свою очередь зависит от теплофизических свойств материала литейных форм и температуры их предварительного подогрева перед заливкой металла.

С увеличением размера отливки и, следовательно, с уменьшением скорости кристаллизации укрупняются размеры колоний ледебуритной эвтектики в структуре литой стали. С увеличением температуры предварительного подогрева укрупняются как зерно, так и ледебуритная эвтектика, что нежелательно, так как приводит к снижению механических свойств стали, прежде всего вязкости и пластичности. Различные скорости охлаждения при литье обуславливают формирование различных микроструктур.

Микроструктуры стали Р6М5Л представлены на рисунке (рисунок 1).



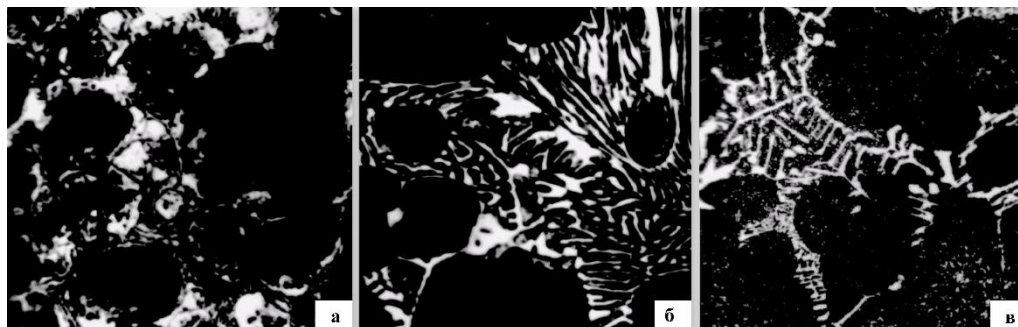
а - после литья в кокиль; б - по выплавляемым моделям;  
в - литье в керамическую цирконовую форму. Увеличение (x200)  
Рисунок 1 - Микроструктуры стали Р6М5Л

Так, например, при литье в кокиль по сравнению с другими способами литья структура стали становится более мелкозернистой, что значительно повышает режущие свойства инструмента. Кроме того, при литье в кокиль с увеличением скорости кристаллизации увеличивается легированность металлической основы.

Ледебуритная эвтектика, ее количество, размеры колоний, морфология, определяют во многом свойства литой быстрорежущей стали. Располагаясь сплошной сеткой вокруг зерен твердого раствора она вызывает повышенную хрупкость литой стали и в то же время она же способствует, в определенных условиях эксплуатации, высокой износостойкости и твердости. Важен не сам факт наличия в структуре ледебуритной эвтектики, а ее форма и характер. Ледебуритная эвтектика оказывает влияние и на теплостойкость стали.

Следует отметить, что в литой стали Р6М5Л присутствуют следующие типы морфологии эвтектики: скелетная, пластинчатая и стержневая.

Морфология эвтектики стали Р6М5Л представлена на рисунке (рисунок 2).



а - при литье в кокиль; б - по выплавляемым моделям; в - литье в керамическую циркониевую форму. (а) - Увеличение (x2000). (б) - Увеличение (x2000). (в) - Увеличение (x1000).

Рисунок 2 - Морфология эвтектики стали Р6М5Л

#### Список использованных источников

1. Геллер Ю.А. Инструментальные стали. М.: Металлургия, 1983
2. Рудницкий, Ф.И. Влияние условий кристаллизации на структуру и свойства литой быстрорежущей стали Мн.: Наука и техника, 1983
3. Лихачёв П.С. Расчётно-пояснительная записка дипломного проекта. Мн.: БНТУ. МТФ, 2015

УДК 624.7; 624.131:625.84

## АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УСТРОЙСТВА ШЕРОХОВАТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Лю Цзян, магистрант

Брестский государственный технический университет

E-mail: ofig@bstu.by

**Abstract.** In work innovative technologies of the device of rough surfaces as on asphalt-, and the cement-concrete coverings are considered. It is given technological and economic aspects of the device of rough surfaces both on new coverings, and at their repair.

Одним из главных способов повышения сопротивления дорожного покрытия скольжению шин, т.е. обеспечения требуемых значений коэффициента сцепления, является создание шероховатых поверхностей.

Из современных технологий устройства шероховатых поверхностей автомобильных дорог в США следует отметить создание специальных равноотстоящих поперечных канавок на цементобетонном и асфальтобетонном покрытиях методом фрезерования.

Во Франции широко применяется технология восстановления поверхности асфальтобетонных и цементобетонных покрытий с использованием дробеструйной обработки. Она заключается в обработке поверхности покрытия стальными шариками, от ударов которых на размягченных участках покрытия образуются выемки и на поверхность выступают заполнители, создавая макрошероховатость. Одновременно эти заполнители уплотняются без растрескивания, что повышает их и микрошероховатость.

В Великобритании с целью повышения шероховатости цементобетонных покрытий используется технология ремонта «Addaqrıp 1000», где со скоростью 305 м/с поверхность покрытия обрабатывается струей сжатого воздуха, нагретого до температуры