# Содержание

Введение 3

1.Применение безвольфрамовых твердых сплавов в сфере производства или потребления 5

2.Классификационные признаки безвольфрамовых твердых сплавов 8

3.Потребительские свойства безвольфрамовых твердых сплавов 11

4.Технология производства безвольфрамовых твердых сплавов и её технологическая оценка 14

5.Стандарты на твёрдые спеченные безвольфрамовые сплавы, нормируемые показатели качества в соответствии с требованиями стандартов......................................................................................................19

6.Контроль качества твердых спеченных безвольфрамовых сплавов, стандарты на правила приемки, хранения, испытания и эксплуатации товара…………. 22

Заключение 44

Список использованных источников 45

# ВВЕДЕНИЕ

Твердые сплавы известны человеку уже около 100 лет. Изготавливаются они спеканием смеси порошков карбида вольфрама и кобальта, из-за чего их принято называть еще металлокерамическими. Спеченные твердые сплавы в зависимости от структуры и химического состава обладают рядом уникальных свойств, что позволяет их эффективно использовать в различных областях народного хозяйства. Однако возрастающие темпы развития производства требуют все большего объема выпуска режущего инструмента, штампов, пресс-форм, фильер и т.п. Это вызвало большой расход вольфрама. Возникшую проблему нехватки вольфрама во многих странах стали решать в первую очередь за счет повышения эффективности его использования.

Одно из направлений решения этой актуальной задачи – разработка новых марок твердых сплавов с применением карбидов титана TiC, гафния HfC, ниобия NbC, тантала TaC. Производство инструмента, оснащенного этими марками твердого сплава, позволяет заменить дефицитный вольфрам более дешевыми металлами, расширить номенклатуру используемых марок твердого сплава, что позволяет создать инструментальные материалы со специфическими свойствами, обладающими более высокими эксплуатационными характеристиками, применяющиеся для специальных видов работ.

В связи с расширением технологических возможностей при производстве твердых сплавов, развитием химии и порошковой металлургии, дефицитом вольфрама уже в начале 60-х годов начались интенсивные работы по созданию безвольфрамовых твердых сплавов.

В конце 60-х годов фирмами Corborundum Korp (США) и Montekatini Jedison (Италия) разработаны сплавы на основе нитридов и боридов (60% TaN и 40% ZrB2), карбидов и боридов (50% TiC и 50% TiB2). Эти сплавы отличаются высокой твердостью и износостойкостью.

В США, ФРГ, Австрии в начале 70-х годов налажено производство сплава Ферро-ТiC, который создан на основе карбида титана и стальной связки. Обладая высокой твердостью, износостойкостью и жаропрочностью, этот сплав является промежуточным между быстрорежущими сталями и твердыми сплавами. Он применяется для изготовления инструментов и конструкционных материалов, работающих в условиях интенсивного износа. Из него изготавливают детали штампов, пуансоны, протяжные кольца, валки, ролики, фильеры, режущие и измерительные инструменты.

В СССР разработаны безвольфрамовые твердые сплавы трех групп:

* первая группа в качестве износостойкой составляющей содержит твердый карбид титана и ниобия (TiNb)С;
* вторая – карбид титана (TiС);
* третья - карбонитрид титана (TiСN).

В настоящее время для металлообработки создан целый ряд безвольфрамовых твердых сплавов на основе карбида и карбонитрида титана, которые применяются в различных сферах производства. Широко используются твердые безвольфрамовые сплавы марок ТН20, ТН50, КТН16, ЛЦК20, ТВ4.

Положительный опыт работы ряда организаций позволяет сделать вывод, что безвольфрамовые твердые сплавы найдут широкое применение для изготовления режущего и штампового инструмента, деталей машин, работающих в тяжелых условиях, оснастки и приспособлений.

# Применение безвольфрамовых твердых сплавов в сфере производства или потребления

Безвольфрамовые твердые сплавы применяются для обработки металлов резанием и оснащения быстроизнашивающихся деталей машин и инструмента.

К примеру, из твердого сплава марки ТН20 изготавливается инструмент для чистового и получистового точения при непрерывном резании углеродистых низколегированных конструкционных сталей, цветных металлов, низколегированных сплавов никеля, серых чугунов и полиэтилена; для фрезерования деталей из чугуна.

Сплав марки КНТ16—для безструшковой обработки металлов, изготовления быстроизнашивающихся деталей машин и механизмов, приборов, торцевых уплотнительных колец химических насосов.

Применяются твердые сплавы также для изготовления прокат­ных валков.

Безвольфрамовые твердые сплавы выпускаются на основе карбида и карбонитрида титана – TiC—Ni—Mo, TiCN—Ni—Mo. Для стабилизации физико-механических свойств тугоплавкая составляющая и связка сплава дополнительно легируются рядом элементов ( W, Na, Zr, B, Hf ). Применение вакуумных процессов при изготовлении порошков и спекании позволяет получать сплавы плотной структуры со стабильными характеристиками.

Выпускаемые сплавы характеризуются:

* высокой твердостью;
* низкой плотностью;
* высокой стойкостью к окислению;
* низким коэффициентом трения с металлами;
* малым адгезионным взаимодействием с контактируемыми материалами.

Альтернативой безвольфрамовым твердым сплавам являются сплавы на вольфрамовой основе. Но в последнее время их использование сокращается из-за дефицитности вольфрама.

Безвольфрамовые твердые сплавы мелкозернисты – основной размер зерна 0,8 – 1.0 мкм, пористость 0,1 – 0,2%. В отличие от сплавов WC – Co, WC – TiC – Co они имеют более низкий модуль упругости и более высокий коэффициент термического расширения, что предопределяет х большую чувствительность к ударным и тепловым нагрузкам. В то же время они обладают рядом преимуществ по сравнению со стандартными вольфрамосодержащими сплавами. Окалиностойкость безвольфрамовых твердых сплавов примерно на порядок выше, больше температура начала схватывания со сталью в вакууме примерно на 200˚С.

Эти различия в физических свойствах безвольфрамовых твердых сплавов и сплавов типа WC – Co, WC – TiC – Co объясняют особенности процесса резания. Исследования показали, что усадка стружки, силы резания и температура в зоне обработки при применении безвольфрамовых твердых сплавов ниже, чем для обычных стандартных сплавов.

Сопротивление окислению у титановых сплавов 1,2 — 2 раза выше, чем у вольфрамовых.

Аналогом металлокерамических изделий являются стальные, относительно дешевые. Несмотря на высокую стоимость деталей из твердых сплавов, в эксплуатации их относительная стоимость в конечном итоге оказывается много меньше стоимости стальных. Применение твердых сплавов при изготовлении штампов имеет ряд существенных преимуществ, в частности обеспечивает уве­личение стойкости инструмента в 20—50 раз, уменьшение простоев прессового оборудования за счет сокращения переналадок. Высокая стойкость штампового инструмента позволяет сократить его количество, а также получать более качественные детали со ста­бильными размерами. Опытно-промышленные партии безвольфрамовых твердых спла­вов типов ТМ, ТН, КНТ успешно применяются взамен легирован­ной стали для изготовления ряда работающих в условиях повы­шенного износа деталей.

# Классификационные признаки безвольфрамовых твердых сплавов

Классификация безвольфрамовых твердых сплавов в зависимости от их свойств.

По назначению:

* конструкционные;
* инструментальные;

по химическому составу:

* вольфрамовые;
* безвольфрамовые;

по металлической основе:

* вольфрамовые;
* титановольфрамовые;
* титанотанталовольфрамовые;
* титановые;
* ниобиймолибденовые;
* миобиймолибденвольфрамовые;

по применению:

* для режущего инструмента;
* для штампового инструмента;
* для прокатных валов;

по величине зерна:

* мелкозернистые;
* среднезернистые;
* крупнозернистые;

Классификация по ТН ВЭД

Раздел XV – недрагоценные металлы и изделия из них.

Группа 81 – прочие недрагоценные металлы, металлокерамика и изделия из них.

Позиция 81 13 00 – металлокерамика и изделия из неё, включая отходы и лом.

Подсубпозиция:

-81 13 00 100 – металлокерамика необработанная, включая отходы и лом.

-81 13 00 200 - прочее

Классификация по ОКП РБ

Секция D – продукция перерабатывающей промышленности.

Подсекция DJ – основные металлы и готовые металлоизделия.

Раздел 27 – основные металлы.

Группа 27 4 – основные драгоценные металлы и металлы, планированные драгоценными металлами.

Класс 27 45 – прочие цветные металлы и изделия из них.

Категория 27 45 3 - прочие цветные металлы и изделия из них; металлокерамика; зола и остатки, содержащие металлы и соединения металлов.

Подкатегория 27 45 30 - прочие цветные металлы и изделия из них; металлокерамика; зола и остатки, содержащие металлы и соединения металлов.

Вид:

-27 45 30 500 – магний, берилий, хром и прочие цветные металлы и изделия из них; металлокерамика и изделия из неё.

- 27 45 30 570 – металлокерамика и изделия из неё, включая отходы и лом.

По ТН ВЭД классификация происходит по принципу характеристики вида сырья, из которого получают конечный продукт: безвольфрамовые твердые сплавы относят к изделиям из недрагоценных металлов; далее конкретизируется: из чего именно изготавливают изделия, проходя определенные стадии производства. Использование данной классификации в международной торговле наиболее рационально.

Для автоматизированной обработки информации при прогнозировании и учете номенклатуры промышленной и сельскохозяйственной продукции в Республике Беларусь используют ОКП РБ. В данной классификаторе товар изначально относят к определенной группе отраслей промышленности – твердые безвольфрамовые сплавы – один из продуктов перерабатывающей промышленности.

# Потребительские свойства безвольфрамовых твердых сплавов

Наиболее важными свойствами металлокерамических твердых сплавов являются: твердость, вязкость, стойкость на истирание, удельный вес, теплопроводность и красностойкость. Все эти свойства тесно связаны одно с другим и оказывают большое влияние режущую способность твердых сплавов.

Основным фактором, влияющим на все эти свойства, является химический состав твердых сплавов. Из всех перечисленных свойств теплопроводность и красностойкость являются свойствами независимыми, т. е. при изменении других свойств они могут оставаться ее или менее постоянными. Остальные же свойства не могут быть индивидуально изменяемы. Изменение состава сплава влечет за собой одновременное изменение всех свойств. Такие свойства как стойкость на истирание, удельный вес и твердость связаны между собой прямой зависимостью: чем выше удельный вес сплавов одного и того же состава, тем выше и твердость, и стойкость на истирание. Вязкость связана с твердостью обратной зависимостью: большей твердости соответствует меньшая вязкость и наоборот.

**Твердость** – способность материала сопротивляться проникновению в него другого более твердого тела. Твердость твердых сплавов зависит прежде всего от соотно­шения между количеством карбида и вспомогательного металла, т. е. твердость тем выше, чем больше карбида и меньше вспомо­гательного металла при всех прочих равных, условиях. Из сплавов одинакового состава твердость будет, больше у того сплава, кото­рый обладает большей плотностью.

На твердость оказывает влияние также зернистость сплава. Как правило, сплавы более мелкозернистые имеют большую твер­дость. Твердость является достаточно четким показателем окончания процесса спекания сплавов.

**Вязкость** – это способность материала выдерживать ударные нагрузки без разрушения. Вязкость может быть определена как:

* сопротив­ление изгибу;
* сопротивление разрыву;
* сопротивление удару.

**Стойкость на истирание** – это способность сплава противостоять силе трения. Характер износа при резани зависит от природы сплава и обрабатываемого материала, но в основе износа лежит явление истирания при трении скольжения.

**Теплопроводность** - это способность сплава проводить тепло. Теплопроводность, относится к группе наименее изученных свойств, так же как электропроводность и магнитные свойства. Теплопроводность сплава не является аддитивным свойством, так как в сплаве практически происходит взаимодействие компонентов, а также имеется пористость. Это весьма важное свойство, особенно при обработке сталей, когда образуется сливная стружка. Меньшая теплопроводность твердых сплавов является положительным фактором.

**Красностойкость** - способность твердых сплавов сохранять свои механические свойства при нагреве до высокой температуры. Основным фактором, который влияет на это свойство, является химический состав сплавов. Чем выше тем­пература плавления исходных компонентов, и в первую очередь вспомогательного металла, тем выше и красностойкость сплава. У сплавов одного и того же типа красностойкость тем выше, чем меньше в них вспомогательного металла.

**Удельный вес** – это отношение плотности одного вещества к плотности другого, принимаемого за эталон при одинаковых температуре и давлении. Практический удельный вес твердых сплавов всегда ниже теоре­тически вычисленного. Это объясняется тем, что в сплаве всегда остается определенное количество пор. Удельный вес твердых сплавов является весьма важным их свойством, так как в нем собираются все важнёйшие показатели сплавов. Большому удельному весу соответствует хорошая плотность, большая вязкость, хорошая твердость, хорошие рабочие свойства.

**Режущие свойства** – это способность обрабатывать материалы резанием при определенной скорости и с определенной производительностью. Режущие свойства металлокерамических сплавов являются са­мым важным признаком, определяющим их качество и пригодность к работе. Основными же факторами, определяющими режущие качества резцов, являются стойкость и ско­рость резания. Под **стойкостью** понимается время, в течение которого резец остается острым. Под **скоростью** резания понимается такая скорость, при которой резец затупляется через 60 мин.

**Микроструктура сплава** – это строение и внутренние дефекты сплава, видимые при помощи увеличения под микроскопом.

Также важными показателями, определяющими потребительские свойства твердых сплавов, являются:

**Предел прочности** – (временное сопротивление разрыву) – условное напряжение, отвечающее наибольшей нагрузке, предшествующей разрушению образца.

**Ударная вязкость** – способность сплава выдерживать ударные нагрузки без разрушения.

**Макроструктура** – строение и внутренние дефекты сплава, видимые невооруженным глазом или с **помощью лупы при увеличении до х 25.**

**Удельное** электрическое сопротивление – свойство электропроводника, вычисляемое как отношение напряжения, прилагаемого к проводнику, к току, проходящему через него.

**Плотность** – отношение массы к объему для данного вещества.

**Магнитная проницаемость** – отношение плотности магнитного потока в теле ко внешнему магнитному полю, порождающему этот поток.

**Модуль нормальной упругости Е (модуль Юнга)** – постоянная упругость, представляющая собой отношение нормального напряжения и соответствующего относительного удлинения при растяжении (сжатии) в пределах закона Гука.

# Технология производства безвольфрамовых твердых сплавов и её технологическая оценка

Безвольфрамовые твердые сплавы получают методом порошковой металлургии.

Технологический процесс состоит из следующих операций:

* взвешивание компонентов;
* мокрый размол и перемешивание порошков в шаровых мельницах;
* выпаривание ацетона;
* первое просеивание;
* приготовление пластификатора;
* замешивание смеси с пластификатором;
* выпаривание бензина;
* второе просеива­ние;
* контроль твердосплавной смеси;
* прессование;
* сушка изделий;
* спекание изделий;
* контроль качества изделий;
* механическая обработка пластин - шлифование и доводка, маркировка изделий.

**Получение чистых металлов (см. блок-схему 4.1;4.2)**

Для того чтобы получить карбид высокого качества, сначала восстанавливают металлы из их соединений.

Существует довольно много способов получения чистых порошкообразных металлов, однако промышленное значение получили лишь следующее:

* восстановление Н2 из окисей;
* восстановление С из окисей;
* восстановление Na из окисей;

Первым способом восстанавливают W, Co, Ni, Fe.

Вторым – только W, так как Co, Ni, Fe получаются грубозернистыми и загрязняются карбидами, что недопустимо.

Третьим способом получают Ta и Nb.

В нашем случае металлы восстанавливают при помощи водорода. Оксид металла подвергается воздействию Н2 по общей схеме:

МехОу + Н2 → Ме + Н2О

**Карбонизация металлов**

Следующей стадией является карбонизация металлов. Для этого восстановленные металлы смешивают с сажей. Реакция идет по схеме:

Ме + С → МехСу + Q

**Просеивание**

Порошки разделяют на фракции по величине частиц с использованием вибросит. Разделение происходит также с помощью воздушных сепараторов и седиментации (разделение жидких смесей).

**Смешивание карбидов (см. блок-схему 4.3)**

Приготовление однородной по объему механической смеси осуществляют путем смешивания порошков в специальных смесителях. Это является одной из основных операций в производ­стве спеченных твердых сплавов. От условий выполнения этой операции в значительной степени зависят свойства продукта-изделия.

**Мокрый размол**

В условиях мокрого размола происходит не только разру­шение конгломератов, но и измельчение зерен карбида и их смешивание со связующими металлами. Это достигается не столько ударным, сколько истирающим действием шаров при их движении внутри вращающегося барабана-мельницы.

Большое значение в процессе размола имеют также интенсивность и продолжительность размола смеси, ее соотношение с жидкостью и шарами, размер шаров.

**Выпаривание ацетона**

Для удаления ацетона из смеси используется вакуумный выпариватель. Вакуумное выпаривание необходимо для предотвращения окисления смеси.

Температура нагрева 70-800С, продолжительность про­цесса 8-16 ч при объеме выпаривателя 10 л.

**Первое просеивание**

Для улучшения процесса перемешивания порошка и пластифи­катора и удаления посторонних примесей высушенная и охлажден­ная смесь просеивается на виброситах.

**Приготовление пластификатора**

Процесс заключается в получении однородного раствора пластификатора, применяемого для приготовления твердосплав­ных смесей перед прессованием. Пластификатор применяется в целях повышения пластичности спрессованных изделий и улучшения прессуемости смесей.

Каучук синтетический в необходимом количестве промыва­ется от талька, размягчается в горячей воде в течение суток, измельчается и затем засыпается в реактор якорной мешалки, туда же заливается авиационный бензин типа Б-70 по ГОСТ 1012-72. В реакторе ведется непрерывное перемешивание до полного растворения каучука (8-10 ч). Затем раствор фильт­руется через тампон из двух слоев марли и ваты. Раствор синтетического каучука должен быть 7,5-8,5%. Зольность раствора не должна превышать 0,04%.

**Замешивание с пластификатором**

Порция смеси взвешивается на весах и засыпается в сме­ситель. Раствор СК в бензине нужной концентрации подается в смеситель тонкой струйкой (из расчета 3,5-4 л раствора на 100 нл смеси).

**Выпаривание бензина**

Приготовленная смесь выгружается на противень из нержа­веющей стали и помещается в сушильный шкаф.

Выпаривание бензина производится в сушильных шкафах СНВС-4, 5, 3, 4/ЗИ при температуре 120°С в течение 3-4 ч при периодическом перемешивании смесей (каждые 20-30 мин).

**Второе просеивание**

Для улучшения процесса прессования и удаления посторонних примесей высушенная и охлажденная смесь просеивается на виброситах с применением сетки № 035-045.

**Контроль твердосплавной смеси**

После размола и перемешивания контроль твердосплавного порошка осуществляется с помощью химического анализа, а до операции просеивания - методом контрольных образцов. Из каждой партии порошка прессуется по 5-10 штук контроль­ных образцов размерами 5x5x35 мм, спекаются и проверяют их физико-механические свойства.

**Прессование изделий из твердосплавного порошка**

Прессование изделий из твердосплавного порошка производится в разъемных пресс-формах на пресс-автоматах. Для достижения равномерной плотности заготовки по объему применяет­ся метод двухстороннего прессования. Давление, при котором прессованием получают заготовки из смесей дгя производства твердых сплавов, обычно 5000-15000 МПа и зависит от количества и качества введенного в смесь пластификатора.

Расчет навески при прессовании изделий из твердосплав­ного порошка производится по формуле:

Р = 1,02Vd, где Р – масса навески, кг; V – объем изделия в спеченном виде, м3; d – плотность

Коэффициент 1,02 компенсирует потери массы при спекании (за счет выгорания каучука).

**Сушка изделий**

Сушка изделий производится в сушильном шкафу при температуре 120-140°С. Время сушки от 2-10 ч в зависимости от размеров и массы изделия.

**Спекание твердосплавных изделий**

Спекание производится в вакуумных печах. Спекание изделий из сплава типа ТП производится при температуре 1300-1400°С (сплавы Т и ТН при температуре 1450-1650°С) с выдержкой 20-30 мин. Получение высококачественных изделий обеспечивается спеканием при вакууме. Продолжительность операции спекания 6-8 ч в зависимости от количества изделий. Производительность печи 2-3 т в год при односменной работе.

**Контроль качества твердосплавных изделий**

Форма, линейные и угловые размеры, радиусы сопряжений режущих кромок и других поверхностей, а также допустимые отклонения на размеры изделий должны соответствовать требованиям ГОСТ 2209-82. Годные изделия, не имеющие трещин расслоя и выкрашивания, сдаются на маркирование или механическую обработку (выполняется по мере необходимости).

**Механическая обработка изделий**

В твердых сплавах в зависимости от условий спекания уже в исходном состоянии могут формироваться напряжения сжатия и растяжения, глубина которых не превышает 0,1 мм. Для достижения высокой точности и качества» поверхности пластины из твердых сплавов после спекания подвергаются механической обработке на плоскошлифовальном прецизионном станке.

Технология производства изделий из сплава Т, ТН и ТП такая же, как у стандартных твердых сплавов за исключением температуры спекания, которая несколько выше, чем у сплавов ВК8 и Т15К6.

# Стандарты на твёрдые спеченные безвольфрамовые сплавы, нормируемые показатели качества в соответствии с требованиями стандартов

К твердым безвольфрамовым сплавам в соответствии с **ГОСТ 26530-85 Сплавы твердые спеченные безвольфрамовые** относятся сплавы марок ТН20, КТН16, Т30К4, Т15К6, Т14К8, Т5К10, Т8К7, ТТ7К12, ТТ8К6, ТТ10К8-Б, ТТ20К9

**Нормируемые показатели качества по ГОСТ 26530-85 «Сплавы твердые спеченные безвольфрамовые»**

Настоящий стандарт распространяется на напаиваемые и сменные изделия из твердых спеченных сплавов, предназначенных для режущих инструментов при обработке резанием металлов и неметаллических изделий.

**1. Технические требования**

1.1.Изделия изготовляют из твердых сплавов марок по ГОСТ 3882 и по нормативно-технической документации.

1.2.Физико-механические свойства твердых сплавов (плотность, предел прочности на изгибе, твердость) должны соответствовать ГОСТ 3882 и нормативно-технической документации.

1.3.Предельные отклонения линейных и угловых размеров, требования к поверхности, отклонения формы и расположения поверхностей изделий, выпускаемых поГОСТ 17163, ГОСТ 25394, ГОСТ 25426, ГОСТ 20771, ГОСТ 20312, должны соответствовать требованиям ГОСТ 2209

1.4. Предельные отклонения линейных и угловых размеров, требования к поверхности отклонения формы и расположения поверхностей изделий, выпускаемых по ГОCT 19043 ГОСТ 24247, ГОСТ 24257, должны соответствовать требованиям ГОСТ 19086 Пластины сменные многогранные твердосплавные. Технические условия

1.6.Поверхность изделий должна быть чистой, без трещин, расслоя, вспучиваний:

1.7.Макроструктура изделия должна быть однородной, без посторонних включений расслоя.

1.8.Микроструктура изделий, выпускаемых по ГОСТ 13833 «Пластины твердосплавные для дисковых дереворежущих пил. Конструкция и размеры», ГОСТ 13834 «Пластины твердосплавные для фрезеровки и сверления. Конструкции и размеры», ГОСТ 25426 «Пластины твердосплавные навесные типов 07, 67. Конструкции и размеры«, ГОСТ 20771 «Коронки твердосплавные напаиваемые типа 35. Конструкции и размеры», ГОСТ 20312 «Пластины твердосплавные напаиваемые типа 51. Конструкции и размеры», ГОСТ 19085 Пластины сменные многогранные твердосплавные. Технические условия, ГОСТ 24257, должна, соответствовать нормам, указанным в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Химические и физико-механические свойства твердых безвольфрамовых сплавов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Обьёмное содержание пор, %, не более | Обьёмное содержание свободного углерода, %, не более | Фаза α | | Фаза Y | |
| Величина зерна, мм | Количество зерен, %, не менее | Величина зерна, мкм | Количество зерен, %, не менее |
| Т30К4 | 0,2 | 0,3 | -- | -- | 1 – 2 | 50 |
| Т15К6 | 0,2 | 0,4 | 1 – 2 | 50 | 2 – 5 | 50 |
| Т14К8 | 0,2 | 0.3 | 1 – 2 | 50 | 2 – 5 | 50 |
| Т5К10 | 0,2 | 0,3 | 2 – 3 | 50 | -- | -- |
| Т8К7 | 0,2 | 0,2 | 1 – 2 | 75 | -- | -- |
| ТТ7К12 | 0,2 | 0,3 | 2 – 5 | 50 | -- | -- |
| ТТ8К6 | 0,2 | 0,4 | До 1 | 50 | -- | -- |
| ТТ10К8-Б | 0,2 | 0,3 | 1 – 2 | 50 | -- | -- |
| ТТ20К9 | 0,2 | 0,1 | 1 – 2 | 75 | 1 - 2 | 75 |

Примечания:

* При определении количества зерен за 100 95 принимают количество зерен каждой карбидной фазы.
* Присутствие в структуре включений фазы *ц* (двойного карбида вольфрама и кобальта кружевной и озерковой форм) не допускается.

Наличие отдельных крупных зерен а-фазы, размер которых в 10 раз больше максимального, указанного в таблице, не допускается.

1.8.1. Не допускаются поры более 50 мкм в изделиях толщиной до 2 мм включительно, более 75 мкм в изделиях толщиной от 2 до 4 мм включительно и более 100 мкм в изделиях толщиной свыше 4 мм

1.8.2.Для шлифованных изделий, механически закрепляемых в рабочей зоне (на расстоянии 1,5 мм от режущей кромки на передних и задних поверхностях), не допускается наличие пор более 50 мкм.

На остальных поверхностях допускается наличие отдельных крупных пор до 100 мкм.

1.9.Изделия из твердых сплавов должны выдерживать испытание на резание. Нормы стойкости твердосплавных изделий при испытании на резание устанавливаются по нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.10.Изделия из твердых сплавов могут поставляться с износостойкими покрытиями. Технические требования к изделиям с износостойкими покрытиями устанавливаются по нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

# Контроль качества твердых спеченных безвольфрамовых сплавов, стандарты на правила приемки, хранения, испытания и эксплуатации товара

# Контроль качества твердых спеченных безвольфрамовых сплавов осуществляется в соответствии с ГОСТ 20019-74 «Сплавы твердые спеченные. Метод определения прочности»; ГОСТ 20017-74 «Сплавы твердые спеченные. Метод определения твердости по Роквеллу»; ГОСТ 20019-74 «Сплавы твердые спеченные. Метод определения предела прочности при поперечном изгибе»; ГОСТ 20559-75 «Сплавы твердые, материалы керамические инструментальные. Правила приемки и методы отбора проб»; ГОСТ 28817-90 «Сплавы твердые спеченные. Рентгенофлуоресцентный метод определения металлов»; ГОСТ 255994-83 «Сплавы твердые спеченные. Метод определения кобальта»; ГОСТ 25599.1-83 «Сплавы твердые спеченные. Метод определения общего углерода»; ГОСТ 25599.2-83 «Сплавы твердые спеченные. Метод определения свободного углерода»; ГОСТ 25599.3-83 «Сплавы твердые спеченные. Метод определения титана»; ИСО 4506-79 «Сплавы твердые. Испытание на сжатие»; ГОСТ 25172-82«Сплавы твердые спеченные. Метод определения твердости по Викерсу»; ГОСТ 25095-82 «Сплавы твердые спеченные. Метод определения упругости (модуль Юнга)»; ГОСТ 9391-80 «Сплавы твердые спеченные. Метод определения пористости и микроструктуры» и др.

На примере ГОСТ 20017-74 «Сплавы твердые спеченные. Метод определения твердости по Роквеллу» рассмотрим как же определяются важнейшие показатели качества.

Данный государственный стандарт распространяется на твердые спечённые сплавы и устанавливает метод определения твердости по Роквел­лу (шкала А) при температуре 293К(20°С).

Метод заключается во вдавливании алмазного конического на­конечника в испытуемый образец под действием двух сил, пред­варительной и общей (равной сумме предварительной и дополни­тельной сил) и в измерении увеличения глубины внедрения нако­нечника, после снятия дополнительной силы.

За единицу измерения принимают величину, Соответствующую осевому перемещению наконечника на 0,002 мм.

1.Определения и обозначения.

1.1. При определении твердости по Роквеллу принимаются сле­дующие определения и обозначения:

предварительная сила F0=98,07H±1,96Н (10 кгс±0,2 кгс);

дополнительная сила F1=490,3H (50,кгс);

общая сила F=F0 +F1 — 588,4H±2,94H(60 кго±0,3 кгс);

глубина внедрения наконечника h0 в испытуемый образец под действием предварительной силы Fo, мм;

глубина внедрения наконечника hв испытуемый образец, из­меренная после снятия дополнительной силы Fi с сохранением предварительной силы Fo*,* мм;

относительное увеличение глубины внедрения *е* после снятия дополнительной силы, но при сохранении предварительной си­лы, мм

твердость по Роквеллу HRA==100-е;

номинальная твердость меры твердости HRA1;

средняя измеренная твердость меры твердости HRA2; средняя измеренная твердость образца HRA3;

поправка ΔHRA=HRA1—HRA2;

среднее значение твердости образца HRA с учетом поправки.

2.Метод отбора образцов.

2.1. Отбор образцов проводят в соответствии с требованиями

ГОСТ 20559—75.

2.2. Поверхность или участок поверхности образца, на которой проводят измерение твердости, должны быть отшлифованы таким образом, чтобы шероховатость поверхности была Ra≤0,63 мкм по ГОСТ 2789-73. Шлифование следует проводить так, чтобы на­клеп и нагрев поверхности были минимальными. Шлифование об­разца должно проводиться по ГОСТ 20019-74.

Изделия с нанесенным поверхностным слоем и многогранные пластины классов точности U и М по ГОСТ 19042-80-ГОСТ 19085-80, ГОСТ 24247-80 — ГОСТ 24257-80 не шлифуются.

При определении твердости образца с криволинейной поверх­ностью радиус кривизны должен быть не менее 15 мм.

При определении твердости образца с радиусом кривизны ме­нее 15 мм на образце должна быть сделана площадка шириной не менее 2 мм.

2.3. Толщина слоя, сошлифованного с поверхности образца, должна быть не менее 0,2 мм.

2.4. Образец после шлифования должен иметь толщину не ме­нее 1,6 мм.

2.5. Поверхность образца, где происходит внедрение наконеч­ника, должна быть параллельна опорной поверхности. Отклонение от параллельности должно быть не более 0,1 мм на каждые 10 мм.

3.Оборудование.

3.1. Прибор Роквелла по ГОСТ 23677—79.

3.2. Алмазный конический наконечник по ГОСТ 9377—81 радиус сферы при вершине конуса r должен быть (0,2±0,005) мм

3.3. Образцовые меры твердости должны соответствовать указанным в таблице. Шероховатость рабочей поверхности должна быть Ra≤0,08 мкм.

Таблица 6.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип меры | Номинальная твердость меры, HRA | Размах твердости, HRA, не более |
| І | 85,5±1,0 | 0,6 |
| II | 88,5±1,0 | 0,6 |
| III | 91,0±1,0 | 0,6 |

Примечание. Калибровка образцовых мер твердости проводится с помощью машин для испытания, имеющих точность отсчета 0,1 НRА.

**4. Проведение испытания.**

4.1. Подбирают меру твердости, имеющую значение твердости наиболее близкое к предполагаемой твердости образца.

Среднее значение из трех измерений твердости выбранной меры должно быть ±0,5 HRA к значению твердости, указанному на мере.

Если среднее измеренное значение отличается от значения твердости, указанного на мере, более чем на ±0,5 HRA, необходимо проверить прибор и алмазный наконечник и устранить причину ошибки.

Если среднее значение твердости меры отличается на 0,3; 0,4 и 0,5 НRА от ее номинальной твердости, вносят поправку **с** соответствующим знаком среднему значению твердости образца (0,3, 0,4 и 0,5 НRА).

4.2. Последовательность проведения испытаний должна соответствовать требованиям ГОСТ 9013-59.

4.2.1. Скорость приложения дополнительной силы ограничивается условием, при котором время перемещения наконечника рычага прибора на холостом ходу должно составлять 5-8 с.

4.2.2. Время выдержки под общей силой не должнопревышать 2 с, после чего дополнительная сила снижается плавно в течении 2 с.

4.3. Перед определением твердости образцов снимаетсяпервоначальное показание, на испытуемом образце. Это показание не принимается во внимание. Затем определяется твердость испытуемого образца не менее, чем в трех произвольно взятых точках. Расстояние между центрами двух соседних отпечатков, а так же от центра любого отпечатка до края испытуемого образца должно быть не менее 1,5 мм.

4.4. Первые два измерения после установки наконечника в расчет не принимают.

**5. Обработка результатов**

5.1. За показатель твердости образца принимают среднее арифметическое значений трех определений, округленное до 0.5 НRA.

5.2. За показатель твердости партии принимают среднее арифметическое значений твердости образцов, отобранных от партии, округленных до 0.5 НRA.

5.3. Результаты испытаний заносят в протокол, форма которого приведена в приложении.

3. ПРИЕМКА в соответствии с ГОСТ 7566-94 Меллопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование.

3.1. Металлопродукцию принимают партиями.

3.2. Определение партии и объем испытаний устанавливают в нормативной документации (НД) на конкретные виды металлопродукции. Проверку качества и приемку партии металлопродукции проводит предприятие-изготовитель. Приемку партии, для которой предусмотрен контроль качества поверхности и размеров каждого изделия, входящего в партию, допускается проводить по результатам технологического и инструментального контроля в процессе производства. В случае разногласий между потребителем и изготовителем приемку металлопродукции проводят в соответствии с требованиями стандартов на конкретные виды металлопродукции.

3.3. При контрольной проверке качества поверхности рулонного (бунтового) проката, листового проката с непрерывных станов, порезанного на листы, гнутых профилей партию считают соответствующей требованиям стандарта, если масса участков, не соответствующих требованиям стандарта к качеству поверхности, не превышает 2 % массы партии.

По соглашению изготовителя с потребителем масса участков, не соответствующих требованиям стандарта к качеству поверхности, не должна превышать 5 % массы партии.

При обнаружении дефектных участков поверхности проката у потребителя и их предъявлении изготовителю, изготовитель должен компенсировать потребителю такое же количество качественного проката.

Массы вырезанных участков определяют взвешиванием. Допускается определение массы участков проката с дефектами поверхности по методике, приведенной в приложении А.

3.4. При получении неудовлетворительных результатов по какому-либо показателю, по нему проводят повторные испытания.

Повторные испытания проводят:

- для металлопродукции, подвергаемой выборочному контролю, - на удвоенном количестве заготовок, блюмов, слябов, прутков, мотков, листов, полос или рулонов;

- для металлопродукции, подвергаемой сплошному (поштучному) контролю, - на удвоенном количестве образцов, отобранных от заготовки, блюма, сляба, прутка, мотка, полосы или рулона, не выдержавших испытания.

3.5. Результаты повторных испытаний распространяют на всю партию при выборочном контроле, а при сплошном - на заготовки, блюмы, слябы, прутки, листы, полосы, мотки и рулоны, не выдержавшие испытания.

3.6. При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний при выборочном контроле допускается изготовителю проводить сплошной контроль по показателям, по которым эти испытания не выдержаны.

3.7. Каждая партия сопровождается документом, содержащим:

- наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя;

- наименование потребителя;

- номер заказа;

- дату оформления документа о качестве;

- марку стали, группу или класс прочности;

- номер плавки и номер партии, если плавка делится на партии;

- наименование металлопродукции, размеры, количество мест, их общую массу и, в случае поставки по сдаточной (теоретической) массе знак "ТМ", коэффициент пересчета (для листового проката допускается вместо коэффициента пересчета указывать теоретическую массу одного листа или 1 м длины рулонного проката), сведения о группах и категориях проката по свойствам, качеству поверхности, назначению и другие требования, предусмотренные НД на прокат;

- номер НД;

- химический состав стали по ковшевой пробе или в готовом прокате;

- результаты всех испытаний, в том числе факультативные показатели по требованию потребителя. Допускается вместо результатов всех испытаний указывать: "Металлопродукция соответствует НД или сертификату";

- сведения о режиме термической обработки по требованию потребителя;

- штамп отдела технического контроля.

4. МАРКИРОВКАв соответствии с ГОСТ 7566-94 Меллопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование

4.1. Маркировку наносят непосредственно на металлопродукцию, если она не подлежит упаковке, и на ярлыки, если металлопродукция упакована в пачки, мотки, рулоны, связки мотков или стопы рулонов.

4.2. Маркировку выполняют ударным способом - клеймением (ручным или машинным), электрографированием, наклеиванием ярлыков из водостойкой пленки, цветным лаком или несмываемым красящим составом, краской. В стандартах на конкретные виды металлопродукции может быть установлен способ нанесения дополнительной цветной маркировки.

4.3. На металлопродукцию, которая не подлежит упаковке, маркировку наносят на расстоянии не более 200 мм от торца каждого прутка, заготовки (всех видов), полосы, листа или кромки листа либо на торце прутка, заготовки, листа или на наружном витке рулона.

Допускается при механизированной маркировке в потоке наносить маркировку на другом расстоянии от торца металлопродукции, от торца или кромки листа, но не более 500 мм.

4.4. На металлопродукцию, увязанную в пачки, навешивают два ярлыка, в мотки и рулоны - один. На металлопродукцию, увязанную в связки или в стопы рулонов, один ярлык навешивают на один из мотков или рулонов и один - на обвязку мотков или стопы рулонов.

Ярлыки прочно прикрепляют к обвязкам со стороны, удобной для просмотра, или помещают в специальный карман. В случае навешивания двух ярлыков последние прикрепляют к обвязкам пачки или мотка. Материал ярлыков и их крепление должны обеспечивать их сохранность при транспортировании и разгрузке. По соглашению изготовителя с потребителем на пачку навешивают один ярлык.

4.5. По требованию потребителя на двух противоположных сторонах ярлыка на расстоянии не менее 10 мм от края по оси могут быть расположены отверстия, через которые с помощью проволоки или ленты ярлык прикрепляют к обвязке.

4.6. При упаковке листьев и широкополосного проката в пачки маркировку наносят на верхний лист и полосу каждой пачки или на маркировочную карту (ярлык), прочно прикрепленную к обвязкам пачки.

При механизированном клеймении толстых листов и полос разрешается наносить маркировку на боковую кромку верхнего листа и полосы каждой пачки.

4.7. На листах, а по требованию потребителя и на другом прокате, место маркировки, нанесенное клеймением, должно быть обведено краской, цветным лаком или битумом.

4.8. Маркировка металлопродукции, не подлежащей упаковке, а также металлопродукции, увязанной в пачки с маркировкой каждого изделия размером (диаметр, сторона квадрата, толщина, номер профиля) 30 мм и более и листового проката толщиной 4 мм и более, должна содержать:

- наименование или (и) товарный знак предприятия - изготовителя;

- марку стали или и ее условное обозначение с указанием расшифровки в документе о качестве;

- номер плавки или ее условное обозначение с указанием расшифровки в документе о качестве;

- номер партии, если плавка делится на партии;

- размер (диаметр, сторона квадрата, толщина, длина, ширина, номер профиля).

4.9. Необходимость поштучной маркировки металлопродукции, увязанной в пачки, должна быть установлена в нормативной документации на металлопродукцию данного вида. В этом случае на пачку навешивают один ярлык.

4.10. Маркировка, наносимая на ярлык (маркировочную карту), верхний лист пачки, наружный конец рулона, должна содержать:

- наименование или (и) товарный знак предприятия - изготовителя;

- марку стали или ее условное обозначение с указанием расшифровки в документе о качестве, группу или класс прочности;

- номер плавки или ее условное обозначение с указанием расшифровки в документе о качестве;

- номер партии, если плавка делится на партии, размер (диаметр, сторона квадрата, толщина, длина, ширина, номер профиля);

- массу нетто (фактическую) пачки, мотка, рулона или связки мотков и стопы рулонов. По соглашению с потребителем массу не указывают;

- знак "ТМ" указывают при поставке металлопродукции по сдаточной (теоретической) массе;

- допускается в НД на конкретные виды металлопродукции устанавливать дополнительные реквизиты маркировки. Массу допускается указывать в дополнительном ярлыке.

4.11. Маркировку на ярлыке располагают вертикально или горизонтально в соответствии с 4.10. Последовательность нанесения дополнительных реквизитов маркировки должна быть указана в НД на конкретную металлопродукцию.

4.12. Для маркировки применяют металлические, пластмассовые, деревянные ярлыки или из водостойкой пленки с рекомендуемыми отношениями сторон от 1:1 до 1:2 и площадью не менее 24 см2. По соглашению изготовителя с потребителем допускается применять ярлыки с другим отношением сторон.

4.13. Маркировка должна быть четкой, прочной и несмываемой. Цифры и буквы маркировки должны быть высотой 5-20 мм и шириной 3-12 мм. На ярлыках, прутках размером сечения менее 60 мм, лентах шириной менее 50 мм размеры цифр и букв маркировки должны быть высотой 4 мм и шириной 2 мм. При маркировке краской допускается высоту цифр и букв увеличивать до 100 мм и ширину - до 70 мм. Глубину маркировки (клеймения) металлопродукции устанавливают по соглашению изготовителя и потребителя.

4.14. По соглашению изготовителя с потребителем производится дополнительная цветная маркировка краской. Цветную маркировку краской наносят на торце или конце пачки металлопродукции в соответствии с требованиями стандартов на конкретные марки стали.

По требованию потребителя металлопродукцию дополнительно маркируют на расстоянии не менее 300-500 мм от торца пачки металлопроката из спокойной стали продольной полосой, **а** из полуспокойной - поперечной полосой цвета марки стали. Длина полосы 100-150 мм.

4.15. Маркировка металлопродукции, поставляемой на внешний рынок.

4.15.1. Металлопродукцию маркируют прочной несмываемой краской, нанесенной с помощью трафарета, или ярлыком из водостойкой пленки; при отгрузке в страны, участвующие в Соглашении о международном грузовом сообщении (СМГС) - на русском, в остальные страны - на английском языке, если иное не предусмотрено контрактом - спецификацией или заказом - нарядом.

4.15.2. Маркировку наносят с двух торцевых сторон грузового места или, если маркировка на двух торцевых сторонах практически невозможна, на одной продольной стороне.

Маркировку листового проката, упакованного **в** пачки, наносят на верхнем листе пачки, **а** листового проката без упаковки -на каждом листе.

4.15.3. Допускается маркировку наносить на металлическую маркировочную карту размером не менее 200'290 мм, которая прочно крепится не менее чем в двух местах к обвязке.

4.15.4. При отсутствии технической возможности произвести маркировку краской или прикрепить маркировочную карту непосредственно на грузовое место допускается навешивание металлических ярлыков (экспортный ярлык).

4.15.5. На металлопродукцию, увязанную в пачки длиной до 6 м, навешивают один ярлык, длиной более 6 м - два ярлыка - по одному на каждом конце пачки; на моток, связку мотков, рулон и стопу рулонов - по два ярлыка; на моток катанки - один ярлык.

4.15.6. Ярлыки изготовляют из белой жести, оцинкованного листового проката, тонколистового проката, не подверженного коррозии, а также из водостойкой пленки, нанесенной на металлическую или твердую основу.

4.15.7. Ярлык плотно прикрепляют к обвязке с помощью проволоки или ленты, продернутой через отверстия, расположенные на двух противоположных сторонах ярлыка по оси на расстоянии не менее 10 мм от края.

4.15.8. Маркировка, наносимая на прокат или ярлык, должна содержать:

- наименование изготовителя;

- наименование экспортирующей организации;

- контракт - спецификацию;

- страну назначения груза;

- размер поставляемой металлопродукции (диаметр, сторона квадрата, толщина, ширина, номер профиля, длина);

- марку стали, а также группу или класс прочности при нанесении маркировки на ярлык;

- номер плавки и номер партии, если плавка делится на партии;

- массу брутто и нетто, кг;

- номер места (дробью: числитель - порядковый номер данного места, знаменатель - общее количество мест в данной партии).

Примечание- Содержание маркировки может изменяться по соглашению потребителя с изготовителем.

Полную маркировку на сортовом, фасонном, листовом прокате или заготовке, отгружаемых поштучно, допускается наносить на каждую десятую штуку, но не менее чем на две штуки в вагоне. Номер плавки, марку стали, а на слябах габаритные размеры и теоретическую массу наносят клеймом или краской на каждом изделии.

4.15.9. Допускается при маркировке сортового и фасонного проката всех размеров, а также калиброванного, шлифованного круглого проката и круглого проката со специальной отделкой поверхности размером поперечного сечения до 24 мм включительно не указывать количество штук в месте и номер места; указывать ориентировочную массу вместо массы "брутто" и "нетто".

Допускается не наносить номер грузового места и не указывать теоретическую массу "нетто" на толстолистовом прокате, отгружаемом поштучно.

4.15.10. По требованию потребителя дополнительно наносят цветную маркировку краской. Цветную маркировку наносят на упаковку грузового места или непосредственно на металлопродукцию в торце либо на верхний ряд прутков или листов, поставляемых в пачках, на расстоянии не менее 500 мм от торца.

Вид дополнительной цветной маркировки и ее цвет устанавливают по соглашению изготовителя с потребителем.

5. УПАКОВКАв соответствии с ГОСТ 7566-94. Меллопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование

5.1. Сортовой, фасонный, калиброванный, холоднотянутый прокат, проволока и круглый прокат со специальной отделкой поверхности размерами поперечного сечения (толщина, диаметр, сторона квадрата, наибольший размер для фасонных профилей) до 50 мм включительно увязывают в пачки, мотки или связки мотков, а свыше 50 мм и заготовки всех видов увязывают в пачки по требованию потребителя. Гнутые профили увязывают в пачки.

5.2. Поперечное сечение пачек сортового, фасонного, калиброванного проката, проволоки и круглого проката со специальной отделкой поверхности, гнутых профилей в зависимости от размеров и формы поперечного сечения должно приближаться к кругу, прямоугольнику или шестиугольнику. По соглашению изготовителя с потребителем допускается иное поперечное сечение пачек.

5.3. При упаковке металлопродукции мерной длины торцы пачки должны быть выравнены с одной стороны, выступающие концы с другой стороны не должны превышать предельных отклонений по длине, установленных в нормативной документации (НД) на конкретные виды проката. По соглашению изготовителя с потребителем допускается упаковка без выравнивания торцов.

5.4. Листы толщиной до 3,9 мм включительно увязывают в пачки, листы толщиной более 3,9 мм увязывают в пачки по требованию потребителя.

5.5. Каждая пачка или связка должна состоять из проката одной партии.

5.6. Масса пачки, рулона, а также масса неупакованного проката не должна превышать:

- при ручной погрузке и разгрузке - 80 кг;

- при механизированной погрузке и разгрузке в соответствии с заказом - 5, 10, 15, 20, 25, 20 и 35 т.

По соглашению потребителя с изготовителем устанавливают другую массу пачки, рулона, связки или неупакованного проката.

Ручную разгрузку оговаривают в заказе.

5.7. Прутки в пачке должны быть плотно уложены и прочно обвязаны в поперечном направлении через каждые 2-3 м, а по требованию потребителей - через 1-1,5 м.

Прутки длиной до 6 м включительно в пачке должны быть обвязаны не менее чем в двух местах.

5.8. Мотки должны быть обвязаны двумя диаметрально расположенными обвязками, а связки мотков прочно скреплены двумя - тремя обвязками.

5.9. Листы и полосы в пачке должны быть прочно обвязаны в продольном и поперечном направлениях. В местах огибания обвязками обрезных кромок листов и полос укладывают прокладки. При упаковке листов и полос в пачки пакетовязальными машинами, а также в пачки, упакованные в короба, прокладки можно не укладывать.

5.10. Допускается не обвязывать в продольном направлении пачки полос шириной менее 0,55 м, а широкополосный прокат - менее 1,0 м или длиной более 8 м, а по требованию потребителя - длиной более 4,5 м. При этом не допускается смещение полос в пачке при транспортировании.

По требованию потребителя проводят продольную обвязку пачек полос длиной более 8 м в соответствии с таблицей 1.

5.11. При механизированной упаковке в потоке допускается обвязка пачек горячекатаных листов только поперечными обвязками в количестве, равном сумме продольных и поперечных обвязок в соответствии с таблицей 1.

5.12. Расстояние обвязки от конца пачки листов и полос должно быть до 0,5 м, асортового и фасонного проката - от 0,2 до 1,0 м.

5.13. К пачкам листов толщиной менее 2 мм и длиной более 2 мснизу должны быть прикреплены специальные деревянные (металлические) брусья или поддоны. Для листов других размеров брусья или поддоны прикрепляют к пачке по требованию потребителя.

5.14. Рулоны должны быть плотно смотаны и обвязаны одной-двумя круговыми или двумя-шестью радиальными обвязками, **а** стопа рулонов - двумя-тремя радиальными обвязками. Рулоны в стопу укладывают с прокладками. Рулоны резаной ленты, смотанные на одну моталку, допускается увязывать без прокладок между рулонами.

Обвязку рулонов горячей смотки толщиной 4 мм и более при плотном прилегании наружного конца проводят по требованию потребителя. По соглашению изготовителя с потребителем допускается упаковка рулонов приваркой внешних концов точечной электросваркой без применения обвязочной ленты.

Количество обвязок рулонов горячей смотки толщиной менее 4 мм при плотном прилегании наружного конца допускается устанавливать изготовителем по соглашению с потребителем.

5.15. Для обвязки применяют металлическую ленту толщиной от 0,5 до 2,0 мм и шириной до 30 мм по ГОСТ 6009 или другой НД, катанку или проволоку диаметром до 8 мм - по ГОСТ 3282 или другой НД. Концы ленты при обвязке соединяют с помощью замков или двойного точечного сварного шва. Укрутка концов катанки или проволоки должна быть прочной, не менее чем в два-три оборота.

Обвязку с помощью вязальных машин проводят в один оборот, увязку концов катанки или проволоки соединяют с помощью контактной сварки или укруткой в один - два оборота, средства скрепления должны соответствовать требованиям ГОСТ 21650.

Не допускается использование обвязок для застропки груза при перегрузочных работах.

5.16. Упаковка проката, поставляемого для внешнего рынка

5.16.2. В качестве тары для упаковки проката применяют металлические пакеты (поддоны, ящики) или деревянные ящики, тарную ткань, синтетические пленки или другие материалы.

Масса металлической упаковки не должна превышать 2,5 % массы проката.

При массе пачки листов менее 2 т и длине листов менее 4 м допускается масса металлической упаковки до 60 кг, **а** при длине листов от 4 до 6 м - до 90 кг.

5.16.3. Деревянные ящики изготовляют в основном из древесины хвойных пород воздушной сушки. Направление волокон в пиломатериалах должно быть параллельным кромке. Не допускается применять доски со сквозными трещинами, сучками, непрочно сидящими в гнезде.

5.16.4. Толщина досок должна быть не менее:

12 мм - при массе упаковываемого проката до 0,5 т включит;

18 мм - при массе упаковываемого проката св. 0,5 до 1,0 т включит;

25 мм - при массе упаковываемого проката св. 1,0 т.

5.16.5. Тип и конструкция ящиков для грузов массой до 0,5 т - по ГОСТ 2991, для грузов более 0,5 т - по ГОСТ 10198 и другим стандартам или специальным техническим условиям.

5.16.6. Металлические пакеты, применяемые для упаковки пачек листового проката, состоят из нижнего и верхнего упаковочных листов и швеллеров (упаковочных листов, изогнутых в виде швеллеров). Толщина упаковочных листов от 0,4 до 1,2 мм.

Швеллеры должны закрывать боковые и торцевые кромки листов в пачках. Ширина полок швеллеров должна быть не менее 100 мм.

5.16.7. Допускается вместо верхнего упаковочного листа применять короб с высотой борта не менее 2/3 высоты пачки. При этом с боков и торцов пачки устанавливают уголки с полками не менее 3/4 высоты и не менее 50 мм для подгибки под низ пачки. Допускается применять другие способы упаковки, обеспечивающие сохранность листов и товарный вид продукции.

При поставке горячекатаного тонколистового проката допускают верхний и нижний листы пачки использовать в качестве упаковки, при этом масса последней должна быть исключена из массы продукции.

5.16.8. Металлические пакеты, применяемые для упаковки рулонного холоднокатаного тонколистового проката и ленты, состоят из внешнего и внутреннего цилиндров размерами, равными соответственно внешнему и внутреннему диаметру рулона, и высотой, равной ширине листа и двух торцевых крышек.

Торцевые крышки имеют форму кольца с бортами по наружной и внутренней окружностям, с помощью которых должно быть обеспечено перекрытие не менее 100 мм.

5.16.9. Допускается для холоднокатаного листового проката шириной св. 500 до 1600 мм и холоднокатаной ленты в рулонах применять тару, состоящую из внешнего цилиндра или одного и более листов упаковочного металла.

При установке на поддон рулона в вертикальном положении допускается применять одну торцевую крышку, при установке в горизонтальном положении - две.

Допускается применение торцевых крышек без бортов по окружности при диаметре внешнего упаковочного цилиндра больше диаметра рулона на 50 мм с последующим гибом кромок цилиндров по окружности.

5.16.10. Тарная ткань для упаковки должна соответствовать требованиям ГОСТ 5530.

5.16.11. Для обвязок пакетов, ящиков, пачек, рулонов и связок применяют упаковочную ленту толщиной от 0,6 до 2,0 мм, шириной от 18 до 30 мм. Выбор размера ленты зависит от объема и массы проката, подлежащего упаковке. Концы упаковочной ленты при обвязке следует соединять с помощью замков, двойного точечного сварного шва или любым другим способом, обеспечивающим прочность соединения. Натяжка упаковочных лент должна обеспечивать плотность упаковок и товарный вид скреплений.

5.16.12. При упаковке сортового и фасонного проката применяют проволоку или катанку диаметром от 5 до 8 мм в два-три оборота или в две-три нитки с плотной укруткой. Для обвязки прутков в пачки массой до 100 кг, ящиков и мягкой тары применяют упаковочную ленту толщиной 0,5-1,2 мм, проволоку диаметром 2-3 мм в два-три оборота или диаметром 4 мм в один-два оборота. Свободные концы проволоки после закрутки не должны быть более 150 мм. Концы обвязок проволоки пригибают к поверхности связки или пачки.

5.16.13. При упаковке пачек листов с обвязкой или с промасливанием и обвязкой под упаковочную ленту на ребра пачки должны быть положены предохранительные подкладки из листового проката толщиной 0,5-1,2 мм и шириной 100-150 мм. При упаковке рулонов подкладки не обязательны.

При механизированной упаковке листов допускается предохранительные подкладки не ставить.

5.17. Упаковка сортового и фасонного проката, поставляемого для внешнего рынка

5.17.1. Сортовой и фасонный прокат размером 100 мм и менее упаковывают в пачки массой от 0,1 до 10 т.

5.17.2. Упаковка сортового и фасонного проката размером 50 мм и менее осуществляется с предварительной увязкой его в пачки массой до 100 кг в соответствии с заказом.

5.17.3. Сортовой прокат размером до 20 мм включительно разрешается поставлять в мотках или связках из трех-пяти мотков.

5.17.4. В соответствии с заказом устанавливают массу грузового места. При отсутствии в заказе указания о массе грузового места ее устанавливает поставщик.

5.17.6. Сортовой прокат сечением до 25 мм, длиной более 12 м допускается поставлять согнутым пополам - "шпилькой" согласно заказу.

5.17.7. Мотки массой до 150 кг обвязывают не менее чем в двух местах, а мотки свыше 150 кг и связки мотков - не менее чем в четырех местах.

Мотки массой свыше 150 кг допускается упаковывать двумя обвязками при доставке металла заказчику без перевалок, что должно быть указано в заказе.

5.17.8. Поперечное сечение пачки сортового и фасонного проката в зависимости от формы и размеров поперечного сечения профиля должно приближаться к кругу, прямоугольнику или шестиугольнику.

5.17.9. При поставке проката немерной длины, оставшегося от раскатов, прокат разной длины упаковывают с выравниванием торцов пачек с одной стороны.

5.17.10. При поставке проката мерной и кратной мерной длины торцы пачек выравнивают с одной стороны, выступающие концы с другой стороны не должны превышать предельные отклонения по длине, установленные НД на конкретные виды проката.

Для кованого металла допускаются выступающие концы с одной стороны пачки до 250 мм.

5.18. Упаковка калиброванного, холоднотянутого и шлифованного проката и круглого проката со специальной отделкой поверхности, поставляемых для внешнего рынка.

5.18.1. Калиброванный, холоднотянутый и шлифованный круглый прокат и прокат со специальной отделкой поверхности размерами поперечного сечения до 24 мм включительно упаковывают в деревянные ящики, а размером свыше 24 мм - по требованию потребителя. Масса одного грузового места не должна превышать 1 т.

Для широкополосных шлифованных листов и рулонов масса одного грузового места устанавливается по соглашению изготовителя с потребителем.

Прокат размером свыше 24 мм увязывают в пачки и упаковывают в тару. Масса одной пачки не должна превышать 5 т. Масса пачки указывается в заказе.

Калиброванный и холоднотянутый прокат, поставляемый в мотках, упаковывают в тару. По соглашению изготовителя с потребителем масса одного грузового места должна быть не более 2,5 т.

5.18.2. Количество обвязок в зависимости от длины упаковочного места должно соответствовать требованиям таблицы 3, а для проката в мотках и связках - 5.17.7.

5.19. Упаковка листового проката и ленты, поставляемых для внешнего рынка

5.19.1. Листовой прокат поставляют поштучно, в пачках и рулонах. Ленту поставляют в отрезках, увязанных в пачки, рулонах и связках рулонов.

Вид упаковки должен соответствовать требованиям таблицы 2.

5.19.2. Листовой прокат толщиной свыше 10 мм поставляют поштучно или в пачках по усмотрению поставщика. По соглашению изготовителя с потребителем листовой прокат толщиной свыше 6 мм поставляют поштучно или в пачках.

Масса пачки не должна превышать 5 т, высота - 600 мм. Массу пачки менее 5 т указывают в заказе.

Масса пачки широкополосного проката не должна превышать 10-ти устанавливается поставщиком при отсутствии указания в заказе.

5.19.3. По соглашению изготовителя с потребителем листовой прокат толщиной 6 мм и более поставляют поштучно или в пачках массой до 10 т.

5.19.4. Пачки холоднокатаного и горячекатаного травленого тонколистового проката и ленты массой до 5 т перед укладкой в жесткую тару обвязывают поперечными обвязками в двух местах упаковочной лентой, а свыше 5 т - в трех местах.

5.19.5. Металлические пакеты и деревянные ящики с листовым прокатом или лентой плотно обвязывают упаковочной лентой.

5.19.8. Металлические пачки с холоднокатаными листами толщиной менее 3 мм и горячекатаными травлеными листами толщиной менее 2 мм (по соглашению изготовителя с потребителем - менее 5 мм), а также пачки горячекатаных нетравленых листов толщиной менее 2 мм, шириной 1 м и более или длиной 1,5 м и более крепят на деревянные салазки с продольными и поперечными брусьями сечением (от 7 до 110) ' (от 70 до 130) мм со скосами. Длина брусьев должна быть равна или меньше на 140-200 мм упакованного листа.

При упаковке холоднокатаного листа на салазках с поперечными досками допускается длина продольных брусьев короче упаковочного листа до 100 мм.

Количество продольных и поперечных брусьев принимают равным минимальному количеству продольных и поперечных обвязок пакета или пачки, указанному в таблицах 4 и 5.

При ширине листов менее 1 м и длине менее 1,5 м количество поперечных и продольных брусьев должно быть не менее двух.

При постановке листов других размеров брусья прикрепляют по требованию потребителя.

5.19.9. Холоднокатаный тонколистовой прокат и ленты в рулонах упаковывают в жесткую тару. Ленты из электротехнической стали в рулонах допускается упаковывать в мягкую тару.

5.19.10. Холоднокатаный и горячекатаный прокат в рулонах должен быть прочно обвязан стальной упаковочной лентой по окружности рулона и в радиальном направлении. Количество обвязок по окружности должно быть не менее указанных в таблице 6, а в радиальном направлении - в таблице 7.

5.19.11. При механизированной упаковке рулонов допускается обвязка рулонов только в радиальном направлении, количество обвязок должно равняться сумме обвязок по окружности и в радиальном направлении.

5.19.12. Ленту в рулонах упаковывают в стопы. Между рулонами холоднокатаной ленты укладывают кольцевые прокладки. Количество радиальных обвязок стопы должно соответствовать таблице 7. Рулоны из резаной ленты, смотанные на одну моталку упаковывают без прокладок.

5.19.13. Упакованные рулоны холоднокатаного и горячекатаного травленого тонколистового проката и стопы рулонов устанавливают на деревянные поддоны или салазки в горизонтальном или вертикальном положении и прочно прикрепляют к поддону или салазкам упаковочной лентой:

- при горизонтальном положении рулонов - тремя обвязками по наружному диаметру и двумя обвязками в радиальном направлении в очко;

- при вертикальном положении рулона и стопы - четырьмя обвязками в очко.

5.20. Защита от коррозии металлопроката, поставляемого для внешнего рынка.

5.21. Защита металлопродукции, поставляемой на внутренний рынок, от коррозии должна соответствовать НД на конкретные виды проката.

5.22. Дополнительные требования к упаковке и формированию грузовых мест должны соответствовать НД на конкретные виды металлопродукции.

5.23. При упаковке металлопродукции в контейнеры, контейнеры подлежат возврату.

**6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ** в соответствии с ГОСТ 7566-94. Меллопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование

6.1. Подготовка металлопродукции к транспортированию должна соответствовать ГОСТ 26653.

6.2. Металлопродукцию транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки, действующими на данном виде транспорта, и техническими условиями погрузки и крепления грузов.

6.3. Металлопродукцию транспортируют в вагонах открытого и закрытого типов.

Дополнительные требования к транспортированию и хранению устанавливаются в нормативной документации (НД) на конкретные виды металлопродукции.

6.4. При транспортировании металлопродукции воздушным транспортом необходимо учитывать требования по допустимой удельной нагрузке на пол грузовой кабины воздушного судна.

6.5. Прокат хранят в закрытых и открытых складах.

# Заключение

Таким образом, рассмотрев твердые безвольфрамовые сплавы, можно сделать вывод, что это очень ценный материал для изготовления, как режущего инструмента, так и конструкционных деталей. Эти сплавы широко применяются во всех сферах промышленности, особенно там, где есть необходимость работать в экстремальных условиях, где необходима повышенная прочность, коррозионная стойкость в сочетании с высоким качеством обработки резанием. К тому же использование безвольфрамовых твердых сплавов позволяет существенно сократить потребление вольфрама, столь дефицитного в наше время.

Перспективным направлением является применение твердых сплавов для штампов, используемых при горячей штамповке, вследствие сохранения сплавами свойств при нагревании до 6000С.

Положительный опыт работы ряда организаций позволяет сделать вывод, что безвольфрамовые твердые сплавы найдут широкое применение для изготовления режущего и штампового инструмента, деталей машин, работающих в тяжелых условиях, оснастки и приспособлений.

# Список использованных источников

1. Безвольфрамовые твердые сплавы. Каталог «Производственные технологии». Киев, 1989
2. Государственные стандарты: указатель. В 4 т. М.: Изд-во стандартов, 2002
3. Материаловедение. Ю.М. Лахтин, А.В. Леонтьева. М.: Машиностроение, 1990 – 528 с.
4. Материаловедение. Ю.С. Козлов. М., «Агар», 1999
5. Общегосударственный каталог промышленной и сельскохозяйственной продукции Республики Беларусь (ОКП РБ). Мн; 2002
6. Технология конструкционных материалов. Уч. под общ. ред. О.С. Комарова. Мн., ООО «Новое знание», 2005
7. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Республики Беларусь (ТН ВЭД РБ). Изд. официальное. Мл., 1993 – 756 с.

# РЕФЕРАТ

Работа содержит: 27 страниц, 4 таблицы, 3 блок-схемы.

Ключевые слова: сплавы твердые спеченные безвольфрамовые; порошковая металлургия, показатели качества, потребительские свойства, стандарты, контроль качества, стандарты.

Изучена товарная продукция, изготовленная из твердых безвольфрамовых сплавов, ее производство и сферы ее применения в промышленности.

Определены потребительские свойства твердых безвольфрамовых сплавов, их классификационные признаки по ТН ВЭД и ОКП РБ.

Для определения нормируемых показателей качества изделий из твердых безвольфрамовых сплавов изучены соответствующие стандарты.

Изучены вопросы контроля качества изделий из твердых безвольфрамовых сплавов, правила приемки, транспортирования и хранения.