

2. Поверхностное пластическое деформирование рекомендуется сочетать с последующим низкотемпературным отпуском, необходимым для релаксации локальных микронапряжений, а также для дополнительного упрочнения мартенсита за счет его деформационного старения. В результате такого комбинированного упрочнения контактная выносливость стали 12Х2Н4А повышается в 3 раза.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Одинцов Л.Г. Упрочнение и отделка поверхностным пластическим деформированием: Справочник. – М.: Машиностроение, 2002. 300 с.
2. Панин В. Е., Панин А. В. Фундаментальная роль наномасштабного структурного уровня пластической деформации твердых тел // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2006. - № 12. - С. 5-10.
3. Материаловедение: Учебное пособие для ВУЗов / Л.В.Тарасенко, С.А. Пахомова, М.В. Унчикова. - М.: Изд-во ИНФРА-М, 2012. - 475 с.
4. Пахомова С.А., Рыжов Н.М. Совершенствование технологии поверхностного упрочнения шестерен из высокопрочной стали // Тяжелое машиностроение. - 2009. - № 10. - С. 35-38.

УДК 621.753

### ГРАФИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОСАДКИ С НАТЯГОМ

**С.Т. Пацера**, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии горного машиностроения

Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [witiw@rambler.ru](mailto:witiw@rambler.ru)

**И.В. Вернер**, заведующий лаборатории информационных технологий проектирования, кафедра основ проектирования механизмов и машин

Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [Ziborov@nmu.org.ua](mailto:Ziborov@nmu.org.ua)

**В.А. Дужак**, студент группы ИМмм-10-1

Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [girl\\_mechanic@mail.ru](mailto:girl_mechanic@mail.ru)

**Аннотация.** В работе предложена графическая интерпретация функционирования посадки с натягом на основе введения понятия «качество посадки» в обобщенном виде. Показана принципиальная возможность определения оптимального допуска посадки.

*Ключевые слова:* посадка с натягом, допуск посадки, критерий качества посадки.

## THE GRAPHIC MODEL OF INTERFERENCE FITS FUNCTIONING

**S. Patsera**, Ph.D., Associate Professor of Mining Engineering Department State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: [witiw@rambler.ru](mailto:witiw@rambler.ru)

**I. Verner**, Head of Informational Technology Design Laboratory, Department of Machinery Design Bases State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: [Ziborov@nmu.org.ua](mailto:Ziborov@nmu.org.ua)

**V.V. Duzhak**, Student of group IMmm-10-1 State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: [girl\\_mechanic@mail.ru](mailto:girl_mechanic@mail.ru)

**Abstract.** Graphical interpretation of interference fit functioning is proposed on the basis of introducing the concept of “fit quality” in generalized view. The fundamental possibility of determining the optimal fit tolerance is showed.

*Keywords: fitted tightly, admission boarding criterion of quality planting.*

**Введение.** При анализе соединений с натягом необходимо различать расчетные натяги от стандартных.

Расчетные натяги, называемые функциональными, – это предельные натяги –  $N_{maxf}$  и  $N_{minf}$ , обеспечивающие работоспособность соединения [1]. Функциональный натяг  $N_{minf}$  рассчитывается, исходя из условий передачи максимальных нагрузок и ограничений по прочности деталей [1,2].

Посадки с гарантированным стандартным натягом обеспечивают взаимную неподвижность деталей соединения при действии эксплуатационных нагрузок. Допуск посадки  $T(N)$  обуславливает точность, а следовательно и стоимость изготовления соединения и определяется по формуле

$$T(N) = T_D + T_d = N_{max} - N_{min}. \quad (1)$$

**Цель работы.** Разработка функциональной графической модели посадки с натягом, позволяющей провести анализ оптимальности выбранной стандартной посадки.

### **Материал и результаты исследований.**

При выборе стандартных посадок с натягом необходимо выполнить требования

$$N_{min} \geq N_{minf}, \quad N_{max} \leq N_{maxf}. \quad (2)$$

Этим требованиям обычно отвечает несколько вариантов посадок, из числа которых необходимо выбрать один наилучший вариант. Для этого необходимо ввести дополнительные условия, рассмотренные ниже.

Введем понятие «критерий качества посадки», который обозначим  $Q$ . Выбор конкретного критерия  $Q$  должен определяться в зависимости от назначения и условий функционирования сопряжения с натягом. В первом приближении будем оперировать этим критерием в общем виде, предполагая, что он может принимать значения от 0 до 1.

В качестве примера на рис.1 рассмотрено отображение результатов расчета посадки с натягом в виде возможной реализации графика функции  $Q(N)$  (при номинальном диаметре сопряжения 85 мм). Следует отметить, что действительный натяг  $N$  является непрерывной случайной величиной, реализующейся в процессе обработки и сборки деталей. В то же время, расчетные функциональные натяги, ограничивающие зону работоспособности соединения, принимаются как неслучайные величины, определенные расчетным путем.

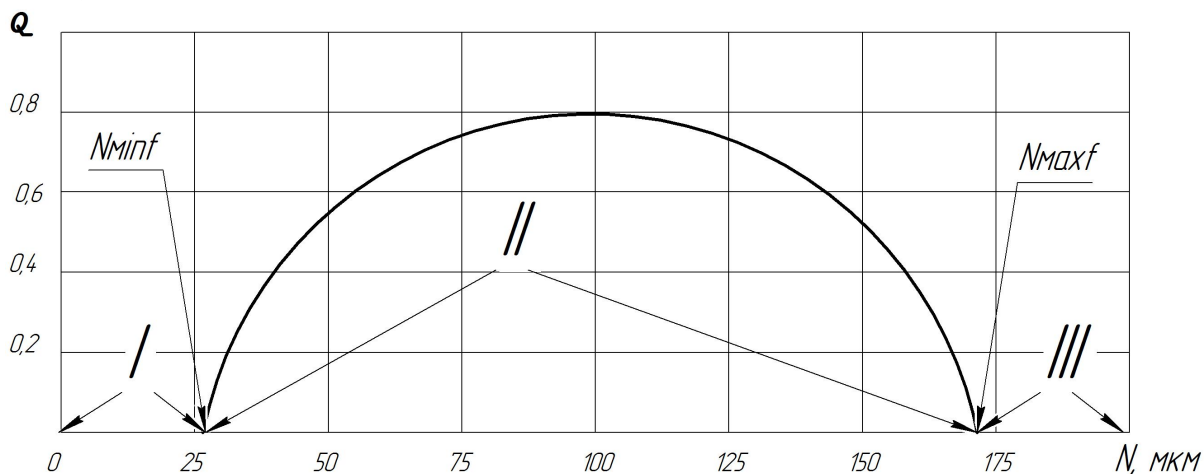


Рисунок 1 – Зависимость  $Q(N)$  в общем виде

На рис.1 имеется три зоны, которые обозначены I, II, III:

I – зона при  $N < N_{minf}$ , где соединение не обеспечивает передачи максимальных нагрузок;

II – зона при  $N_{minf} \leq N \leq N_{maxf}$ , где соединение обеспечивает передачу максимальных нагрузок и прочность деталей;

III – зона при  $N > N_{maxf}$ , где соединение не обеспечивает прочность деталей.

На рис.2 к указанным трем зонам добавлена зона IV выбранной стандартной посадки  $\varnothing 85H7/u7$ :

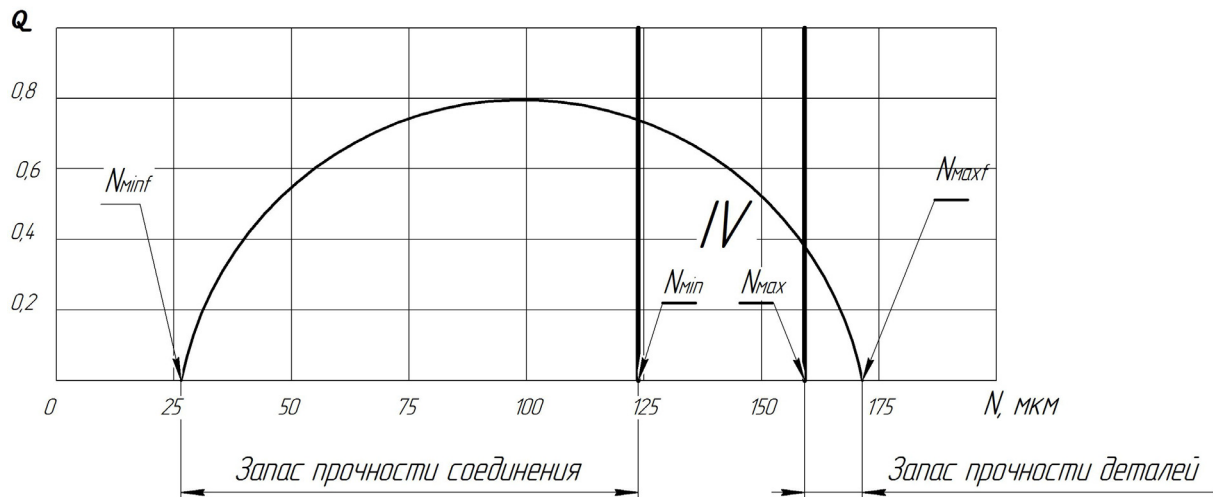


Рисунок 2 – Графическая модель функционирования посадки с натягом  $\text{Ø}85\text{H}7/\text{u}7$

Из рассмотрения рис.2 видно, что выбранная посадка  $\text{Ø}85\text{H}7/\text{u}7$  удовлетворяет условию 2. Но при этом запас прочности деталей значительно меньше запаса прочности соединения.

Если задано требуемое соотношение весомости запасов, то можно ставить вопрос подбора оптимальной посадки.

Дополнительным условием для выбора оптимальной посадки может быть попадание максимума критерия  $Q$  в диапазон значений  $N$ , находящийся между  $N_{min}$  и  $N_{max}$ . Этому условию удовлетворяет посадка  $\text{Ø}85\text{H}7/\text{t}6$ , графическая модель функционирования которой показана на рис.3.

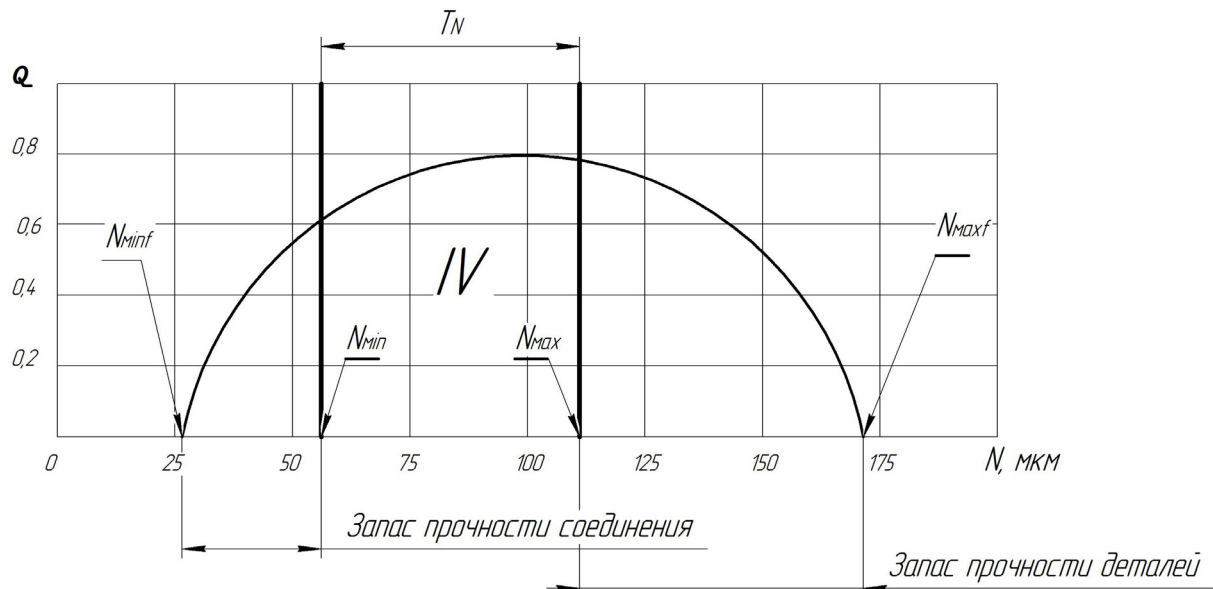


Рисунок 3 – Графическая модель функционирования посадки с натягом  $\text{Ø}85\text{H}7/\text{u}7$

**Вывод.** Впервые предложена графическая интерпретация функционирования посадки с натягом на основе введения понятия «критерий качество посадки» в обобщенном виде. Показана принципиальная возможность определения оптимального допуска посадки.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Колчков В.И. Метрология, стандартизация и сертификация [Учебное пособие] / В.И. Колчков – М.: Форум, 2011. – 99 с.
2. Допуски и посадки [Справочник. В 2-х ч.]: 6-е изд., перераб. и доп. / В.Д. Мягков, М.А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский. – Л.: Машиностроение, 1982. – Ч. 1. – 543 с.

УДК 622.673.1

### МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ БАРАБАНА ШАХТНОЙ ПОДЪЕМНОЙ МАШИНЫ

**М.А. Рутковский**, кандидат технических наук, ассистент кафедры горных машин и инженеринга

Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [gem99@mail.ru](mailto:gem99@mail.ru)

**Аннотация.** В работе проведено теоретическое исследование влияния геометрических и жесткостных характеристик барабана шахтной подъемной машины на расчетные нагрузки и напряженно-деформированное состояние, с учетом ослабления натяжения навитых витков каната.

*Ключевые слова:* шахтная подъемная машина, барабан, расчетные нагрузки, напряжения.

### SIMULATION OF STRESS-STRAIN STATE DRUM MINE WINDERS

**M.A. Rutkovsky**, Candidate of technical Sciences, Assistant of Mining Machinery and Engineering Department

State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: [gem99@mail.ru](mailto:gem99@mail.ru)

**Abstract.** Conducted theoretical research of the influence of geometric and stiffness characteristics of the hoisting machine drum on design loads and stress-strain state, taking into account the release of tension rope.

*Keywords:* mine winder, drum, calculated load, stresses.