

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ШЕРОХОВАТОСТИ ДИСКА
ДЛЯ ЗАМАСЛИВАНИЯ НИТЕЙ ИЗ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ**

**INVESTIGATION OF THE OPTIMAL ROUGHNESS OF THE DISK
TO OILING OF THREADS OF ALUMINUM OXIDE**

A. B. МЕДВЕДЕВ, К. Э. РАЗУМЕЕВ
A. V. MEDVEDEV, K. E. RAZUMEEV

(АО "НПО Стеклопластик" филиал НПК "Терм",
(Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство))
(JSC "NPO Stekloplastik" branch of NPK "Therm",
Russian State University named after A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art))
E-mail: 24091955@mail.ru; k.razumeev@rambler.ru

Проведены исследования по определению оптимальной шероховатости диска для замасливания нитей из оксида алюминия. Определена зависимость величины краевого угла смачивания замасливающей эмульсией на основе водного раствора препарата АВИБ-Б от параметров шероховатости Ra стальных образцов. В качестве образцов использовали образцы шероховатости с параметром шероховатости поверхности Ra от 1,600 до 0,0125 мкм.

Conducted research to determine the optimal roughness of the disk to oiling the threads of the aluminum oxide. Determined the dependence of the wetting angle sizing emulsion based on an aqueous solution of the drug AVIV-B, on the parameters of roughness Ra of the steel samples. In the samples studied consisted of samples of a roughness parameter of surface roughness Ra from 1,600 to 0,0125 μm .

Ключевые слова: замасливающий диск, параметры шероховатости, нити из оксида алюминия.

Keywords: the disk to oiling, the roughness parameters, the threads of the aluminum oxide.

С целью подготовки к текстильной переработке волокна и нити подвергаются обработке текстильно-вспомогательными веществами (ТВВ). Для нанесения ТВВ на нити используются замасливающие устройства различного типа. Основным требованием к замасливающим устройствам является нанесение заданного количества ТВВ на нить и равномерное распределение по сечению нити. Этим требованиям в наибольшей мере удовлетворяют замасливающие устройства дискового типа [1], [2].

Одной из наиболее важных проблем, связанных с проектированием замасливающего диска, является выбор оптимальных параметров шероховатости. Это объясня-

ется существенным влиянием микрорельефа его рабочей поверхности на смачиваемость ТВВ. Поскольку количественной мерой смачивания служит краевой угол, возникла необходимость определения зависимости величины краевого угла смачивания от параметров шероховатости стальных образцов.

Целью работы является исследование зависимости краевых углов смачивания замасливающей эмульсии на основе водного раствора препарата АВИБ-Б от параметров шероховатости стальных образцов.

Замасливающая эмульсия на основе водного раствора препарата АВИБ-Б, UN 3082, ТУ 2484-054-17965-829-2005 8% (масс).

Физико-химические характеристики замасливающей эмульсии следующие:

- динамическая вязкость $1,285 \text{ Па}\cdot\text{с} \cdot 10^{-3}$;
- поверхностное натяжение $36,02 \text{ мДж/м}^2$.

Определение краевого угла смачивания проводили на стальных образцах шероховатости шлифованных плоских ГОСТ 9378–93 с параметрами шероховатости поверхности Ra от 1,600 до 0,0125 мкм. Климатические условия в лаборатории: относительная влажность воздуха $60 \pm 5 \%$, температура воздуха 20°C .

При контакте жидкости с поверхностью идеально гладкого твердого тела нет различия в механизме достижения равновесия – будет ли оно достигнуто при натекании жидкости на поверхность или при ее оттекании. Для реальных тел с шероховатой поверхностью, на которой возможны загрязнения или адсорбционные пленки, значение угла смачивания зависит от предыстории достижения равновесия [3].

Растекание капли по поверхности прекратится при достижении равновесия, которое без учета сил тяжести может быть описано уравнением Юнга:

$$\sigma_1 = \sigma_{12} + \sigma_2 \cos \theta,$$

где индексы 1, 2 обозначают соответственно твердую и жидкую фазы.

С помощью уравнения Юнга рассчитан угол смачивания идеально гладкой стальной поверхности эмульсией замасливателя АВВВ, величина угла составляет $91,12^\circ$.

Значения краевого угла смачивания приведены в табл. 1.

Таблица 1

Ra, мкм	Краевой угол смачивания, град
1,600	116,2
0,800	114,7
0,400	108,06
0,200	101,4
0,100	98,6
0,05	97,9
0,025	97,1
0,0125	96,9

Зависимость величины краевого угла смачивания эмульсии на основе водного раствора препарата АВВВ-Б от параметров шероховатости Ra стальных образцов представлена на рис. 1.

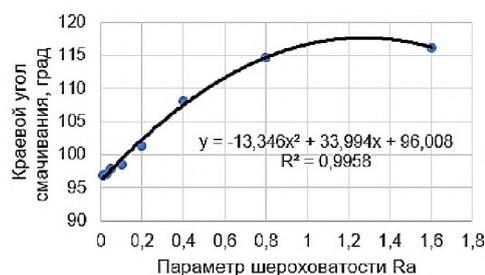


Рис. 1

Прослеживаемая зависимость хорошо описывается теоретическими уравнениями – для достижения лучшего растекания замасливающей эмульсии по поверхности стального диска необходимо, чтобы при данных параметрах шероховатости Ra этого диска угол смачивания был минимальным. Минимальный краевой угол смачивания, равный $96,9^\circ$, определен экспериментально для образца с параметром шероховатости Ra 0,0125 мкм.

На рис. 2 представлена профилограмма поверхности стального диска.



Рис. 2

ВЫВОДЫ

1. Рассчитан теоретический угол смачивания идеально гладкой стальной поверхности 8%-ной эмульсией замасливателя АВИБ-Б.

2. Измерены краевые углы натекания жидкости на поверхности стальных образцов с различными параметрами шероховатости.

3. Показана достаточно полная корреляция величин, полученных экспериментально и расчетных косинусов краевых углов смачивания.

4. Для наиболее равномерного растекания жидкости по поверхности стального диска замасливающего устройства оптимальна шероховатость с параметром R_a , равным 0,0125 мкм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шахова Н.В., Усенко В.А., Родионов В.А. Кручение и перемотка химических нитей. – М.: Высшая школа, 1975. С. 240

2. Прошков А.Ф. Расчет и проектирование машин для производства технических нитей и волокон. – М.: РИО МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2001.

3. Волков В.А. Коллоидная химия. – М.: МГТУ, 2001.

REFERENCES

1. Shahova N.V., Usenko V.A., Rodionov V.A. Kruchenie i peremotka himicheskikh nitej. – M.: Vysshaya shkola, 1975. S. 240

2. Proshkov A.F. Raschet i proektirovanie mashin dlya proizvodstva tehnicheskikh nitej i volokon. – M.: RIO MGTU im. A.N. Kosygina, 2001.

3. Volkov V.A. Kolloidnaya himiya. – M.: MGTU, 2001.

Рекомендована кафедрой прядения РГУ им. А.Н. Косыгина. Поступила 09.10.17.