

2. Куклин, Н.Г. Детали машин / Н.Г. Куклин, Г.С. Куклина. - М.: Высшая школа, 1987. – 383 с. ил.
3. Федотов, Г.Д. Повышение долговечности подвижных герметичных сопряжений сельскохозяйственной техники применением отделочно-упрочняющей электромеханической обработки / Г.Д. Федотов, А.В. Морозов, О.М. Каняева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - № 2. – С.149-156.
4. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 496с.

## HISTORY AND TYPES OF BOLTS AND NUTS

*Smirnowa I.S.*

**Key words:** *bolt, nut, screw*

*The paper presents the history of bolts and nuts.*

**УДК 620.22**

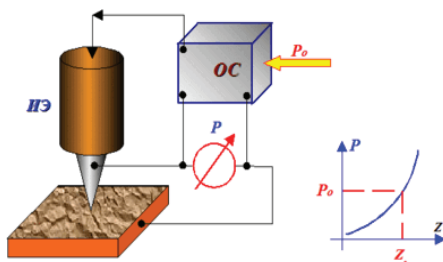
## СКАНИРУЮЩАЯ ЗОНДОВАЯ МИКРОСКОПИЯ

*Смирнова И.С., студентка 3 курса инженерного факультета  
Научный руководитель - Замальдинов М.М., кандидат технических наук, доцент  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

**Ключевые слова:** *нанотехнологии, микроскопия, микроскоп, зонд*

*Работа посвящена ознакомлению со сканирующим зондовым микроскопом, позволяющим возможность визуализировать, диагностировать и модифицировать вещество с нанометровым уровнем пространственного разрешения.*

Прогресс в нанотехнологии стимулировался развитием экспериментальных методов исследований, наиболее информативными из которых являются методы сканирующей зондовой микроскопии, изобретением и в особенности распространением которых мир обязан нобелевским лауреатам 1986 года – профессору Генриху Рореру и доктору Герду Биннигу.



**Рисунок 1 - Схема организации системы обратной связи зондового микроскопа**



**Рисунок 2 - Сканирующий зондовый микроскоп**

На рисунке 1 схематично показан общий принцип организации обратной связи сканирующего зондового микроскопа.

Система обратной связи поддерживает значение параметра  $P$  постоянным, равным величине  $P_0$ , задаваемой оператором. Если расстояние зонд – поверхность изменяется (например, увеличивается), то происходит изменение (увеличение) параметра  $P$ . В системе  $ОС$  формируется разностный сигнал, пропорциональный величине  $DP = P - P_0$ , который усиливается до нужной величины и подается на исполнительный элемент  $ИЭ$ . Исполнительный элемент отрабатывает данный разностный сигнал, приближая зонд к поверхности или отодвигая его до тех пор, пока разностный сигнал не станет равным нулю.

При сканировании зонд вначале движется над образцом вдоль определенной линии (строчная развертка), при этом величина сигнала на исполнительном элементе, пропорциональная рельефу поверхности, записывается в память компьютера. Затем зонд возвращается в исходную точку и переходит на

следующую строку сканирования (кадровая развертка), и процесс повторяется вновь. Записанный таким образом при сканировании сигнал обратной связи обрабатывается компьютером, и затем СЗМ изображение рельефа поверхности  $Z = f(x, y)$  строится с помощью средств компьютерной графики.

Процесс построения изображения в сканирующих зондовых микроскопах основан на сканировании поверхности зондом. В общем случае позволяет получить трёхмерное изображение поверхности (топографию) с высоким разрешением (рис. 2).

В сканирующих зондовых микроскопах исследование микрорельефа поверхности и ее локальных свойств проводится с помощью специальным образом подготовленных зондов в виде игл. Рабочая часть таких зондов (острие) имеет размеры порядка десяти нанометров. Характерное расстояние между зондом и поверхностью образцов в зондовых микроскопах составляет 0,1...10 нм. В основе работы зондовых микроскопов лежат различные типы взаимодействия зонда с поверхностью.

#### **Библиографический список**

1. Горшков, Д.В. Наноконпозиционные материалы / Д.В. Горшков, М.М. Замальдинов // В мире научных открытий. Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2013. - Том II. - С. 49-53.
2. Шайкина, Я.В. Функциональные наноматериалы / Я.В. Шайкина, М.М. Замальдинов // В мире научных открытий. Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2013. - Том II. - С. 147-150.
3. Чумакин, И.В. Основные группы наноматериалов и области их применения / И.В. Чумакин, М.М. Замальдинов // В мире научных открытий. Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2013. - Том II. - С. 280-283.
4. Мустеев, И.Р. Нанесение нанопокровтий методом газотермического напыления / И.Р.Мустеев, М.М. Замальдинов, И.Р. Салахутдинов // Современные подходы в решении задач в АПК. Материалы международной студенческой научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2013. - С. 242-248.
5. Павлов, С.И. Машиностроительный потенциал объемного наноматериала / С.И. Павлов, М.М. Замальдинов // В мире научных открытий. Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2013. - Том II. - С. 188-191.

## SCANNING PROBE MICROSCOPY

*Smirnova I.S.*

**Key words:** *nanotechnology, microscopy, microscope, probe*

*The work is devoted to familiarization with scanning probe microscope, allowing the ability to visualize, diagnose and modify the substance with nanometer spatial resolution*

УДК 621.86

## ЭЛЕМЕНТЫ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ

*Смирнова И.С., 3 курса инженерного факультета  
Научный руководитель - Дежаткин М. Е., кандидат технических наук, доцент  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

**Ключевые слова:** *Пружина, игла, корпус, форсунка, насос, топливный бак*

К топливной аппаратуре двигателя относятся форсунки и топливные насосы. Форсунки бывают открытого и закрытого типа. Форсунки открытого типа просты по конструкции, но в результате недостатков, в настоящее время не применяются и заменены форсунками закрытого типа. [1...3]

По нагнетательной трубке (рис. 1), выдерживающей большие давления, топливный насос подает топливо к форсунке. Однако сразу к распыливающим отверстиям топливо пройти не может, так как путь ему преграждает игла, конус которой плотно притерт к седлу корпуса распылителя форсунки.

Для впрыска топлива необходимо приподнять иглу, прижатую пружиной. Начальное давление впрыска, необходимое для поднятия иглы и определяемое затяжкой пружины, обычно равно 19,6 — 31,3 МПа (200—320 кгс/см<sup>2</sup>) [4...5].

От топливного насоса и форсунки, как видно из схемы, отходят трубки, по которым сливается в бак топливо, просочившееся через зазоры между деталями. Шестеренным насосом топлива подается больше, чем впрыскивается в цилиндр. Избыток топлива также по трубопроводу сливается в топливный бак. [6...7]

Запас топлива в баке по мере его расходования обычно через 1000 км пробега тепловоза периодически пополняется, когда тепловоз находится в пун-