

ния (теории, определения, законы и т.д.) – поиск решения – решение. Студент понимает, почему важны те или иные теории, концепции и правила. И воспринимает их уже по-другому.

3. Метод PBL стимулирует студентов нетривиально мыслить. Правильно организованная постановка проблемы стимулирует студентов к поиску нестандартных решений. Умение мыслить креативно и нестандартно является одним из самых важных качеств для большинства профессий. Это зачастую именно то качество, которое ищут работодатели при приеме на работу новых специалистов.

4. Метод PBL подогревает интерес студентов к наукам. Важно, чтобы образовательный процесс был интересным и увлекательным. И чем активнее студент участвует в нем, тем интереснее ему учиться.

5. Метод PBL готовит студентов к «реальной жизни». Этот метод дает возможность привязать теорию к практике, тем самым студент понимает практические аспекты своей будущей профессии.

Следующий вопрос, на который мы попытаемся ответить в рамках данной статьи – это описать различные виды заданий для студентов, которые подпадают под категорию методик обучения, основанных на проблеме (PBL). Очень часто в литературе мы видим разделение подобных методик на 2 большие категории: «обучение, основанное на проблеме» (Problem-Based Learning) и «обучение, основанное на проекте» (Project-Based Learning). Аббревиатуры обоих методов одинаковы – PBL, поэтому некоторые авторы предложили по-разному обозначать эти методы, а именно: «обучение, основанное на проекте» – PtBL, «обучение, основанное на проблеме» PmBL [5]. В данной статье предлагаем придерживаться этих аббревиатур. По мнению Дэвис и Уиллок [6] разница между этими двумя методиками заключается в следующем:

1. Несмотря на то, что оба метода направлены на выполнение некоего задания, в случае PmBL способы решения и выполнения определяются целиком и полностью студентами, тогда как при работе над проектами, студентам дается более четкая формулировка задания и методов выполнения.

2. Роль преподавателя: в PmBL преподаватель помогает, в PtBL преподаватель руководит.

3. Для PtBL требуется более конкретное решение, с использованием определенной стратегии. При PmBL сам результат может быть только частью процесса решения проблемы. Четкий ответ может и не предполагаться.

Данные особенности и отличия на наш взгляд являются условными и могут разительно отличаться от дисциплины к дисциплине. В связи с этим, мы предлагаем объединить эти две категории в одну общую – Обучение, основанное на проблеме (то есть PBL), а PtBL рас-

сматривать как вид PBL. К другим видам PBL можно также отнести кейс-стади и критические эссе. Причина, по которой мы предлагаем считать обучение, основанное на проекте PtBL, как вид PBL, заключается в том, что логика данной методики отражает суть PBL. Проект также направлен на решение некоей научной проблемы. Потому-то мы и предлагаем рассматривать PBL как одну большую категорию заданий, призванных вовлечь студентов в решение определенной задачи или проблемы.

Таким образом, внедрение метода проблемно-ориентированного обучения может значительно улучшить качество знаний и компетенций студентов, но в то же время, оно достаточно сложно, требует высокого профессионализма и дополнительных усилий со стороны преподавателя.

#### Список литературы

1. Barrows HS. Problem-based Learning: An approach to medical education. Springer series on Medical Education, New York, 1980.
2. Gijsselaers W.H. (eds.), Wilkerson L. Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice, Jossey-Bass Publishers, San Francisco (1996).
3. Savin-Baden M. Problem-Based Learning in Higher Education: Untold Stories, SRHE and Open University Press, Buckingham (2000).
4. Graaff E., Kolmos A. Characteristics of Problem-Based Learning. Int. J. Engng Ed. Vol. 19, no. 5, pp. 657–662, 2003
5. Bédard, D., Lison, C., Dalle, D., Côté, D., & Boutin, N. (2012). Problem-based and Project-based Learning in Engineering and Medicine: Determinants of Students' Engagement and Persistence. Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning, 6(2). Available at: <http://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1355>
6. Davis, C., Wilcock E. Teaching Materials Using Case Studies. Guides for Lectures. The UK Centre for Materials Education. 2003.

#### ПОВРЕЖДЕНИЯ КОЛЛЕКТОРНОГО УЗЛА ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВЗОВ НА КРАСНОЯРСКОЙ ДОРОГЕ

<sup>1</sup>Петров М.Н., <sup>2</sup>Орленко А.И., <sup>2</sup>Терегулов О.А.,  
<sup>2</sup>Лукьянов Э.В.

<sup>1</sup>Сибирский государственный  
аэрокосмический университет;

<sup>2</sup>Красноярский институт железнодорожного  
транспорта, Иркутского государственного  
университета путей сообщения, Красноярск,  
e-mail: mnp\_kafaes@mail.ru

Анализ работоспособности тяговых двигателей показал, что одной из причин отказов является отказ в работе коллекторного узла. Работоспособность и долговечность коллекторного узла определяется воздействием трёх групп основных факторов, связанных с электромагнитными процессами, механическими воздействиями и физико-химической природой скользящего контакта. К факторам электромагнитного характера относятся электромагнитные нагрузки, напряжения между смежными пластинами, реактивная ЭДС, токовые перегрузки. Факторы механического воздействия определяются технологическими и конструк-

тивными особенностями тяговых электродвигателей (ТЭД) (ослабление прессовки, эксцентриситет и эллиптичность коллектора уровень вибрации, уровень вибрации всего ТЭД, частота вращения ротора). Факторы физико-химического природы скользящего контакта определяются условиями токосяема и состояния окружающей среды (износ щёток коллектора, нажатие

на щётку, материал коллектора, температура влажность, кислотность и запыленность окружающей среды). Рассмотрим некоторые статистические показатели отказов щёточно-коллекторного узла ТЭД НБ – 418 К6 в зависимости от пробега за период с 2007 по 2009 год. Построены графики зависимостей отказов, приведенные на рис. 1–3.

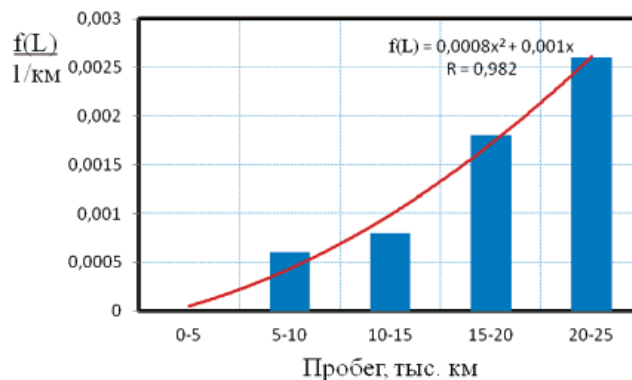


Рис. 1. Гистограмма вариационного ряда наработки щёточно-коллекторного узла на отказ за 2009 год

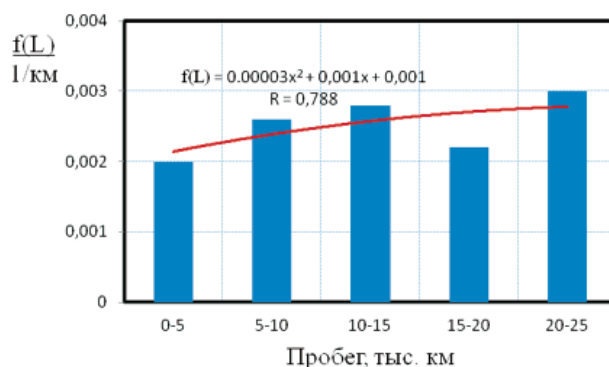


Рис. 2. Гистограмма вариационного ряда наработки изоляционной обмотки на отказ за 2009 год

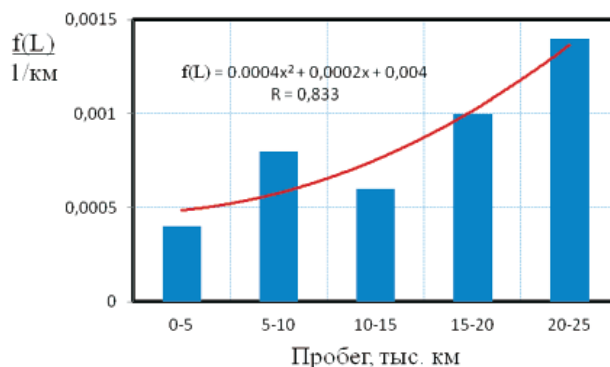


Рис. 3. Гистограмма вариационного ряда наработки МЯП на отказ за 2009 год

При этом время безотказной работы щётки определяется из выражения:

$$t = \frac{(h - h_{np})}{v}, \quad (1)$$

где  $h$  – первоначальная высота щётки, мм;  $h_{np}$  – предельно допустимая высота щётки, мм;  $v$  – скорость, износа щётки, мм/1000 км.

При равномерном износе щеток период безотказной работы составляет 113333,3 км, тогда как замена щеток происходит на каждом ТР-1, с межремонтным периодом равным 25000 км. Соответственно каждая электрощетка, замененная на плановом ремонте, недоиспользует свой ресурс более чем на 85000 км. В соответствии с этим можно продлить межремонтный период

щеток до 50000 км, т.е. заменять щетки на каждом втором ТР-1.

#### Список литературы

1. Петров М.Н. Анализ отказов асинхронных двигателей электровозов на Красноярской железной дороге / М.Н. Петров, А.И. Орленко, Ю.И. Спивак // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2012. – № 1. – С. 47–51.
2. Петров М.Н. Анализ вероятности безотказной работы электровозов на Красноярской железной дороге / М.Н. Петров, А.И. Орленко, О.А. Тергулов, Э.В. Лукьянов // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2012. – № 5. – С. 77–83

### МОДЕЛЬ ЗАРОЖДЕНИЯ ТРЕЩИНЫ ПРИ ЗАМЕДЛЕННОМ РАЗРУШЕНИИ МАРТЕНСИТНОЙ СТАЛИ В ВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ СРЕДАХ

Шиховцов А.А., Мишин В.М.

Северо-Кавказский федеральный университет,  
Пятигорск, e-mail: mishinvm@yandex.ru

Замедленное разрушение (ЗР) стали, содержащей мартенсит, в водородсодержащих средах является многостадийным процессом [1]. Однако, весь процесс ЗР, состоящий из стадий зарождения сверхдислокации-микротрещины, ее подрастания до микротрещины и далее роста микротрещины до размера трещины критической длины контролируется именно первой стадией. Кристаллы мартенсита, выходя на границы исходных аустенитных зерен перед своими вершинами образуют области объемного растяжения (ООР) [2], которые «засасы-

вают» атомарный водород. В ООР атомарный водород молизуется в газообразный –  $H_2$ , давление в них повышается и это помимо растягивающих остаточных микронапряжений в ООР является источником дополнительных напряжений. Кроме того, водород, накапливающийся в головных сверхдислокациях заторможенного скопления, вызывает в них локальное уменьшение межплоскостного сцепления, что приводит к увеличению силы взаимного притяжения одноименных дислокаций, обусловленного взаимодействием их ядер. Вследствие этого происходит его подвижка по направлению к головной дислокации. Одновременное действие этих локальных процессов завершается зарождением или дальнейшим ростом сверхдислокации-микротрещины путем сваливания в нее дислокаций скопления.

На основе выше сформулированного, разработана кинетическая модель механизма образования микротрещин в высокопрочных сталях при воздействии водорода. Полученные результаты являются основой методики прогнозирования долговечности высокопрочных сталей в реальных условиях эксплуатации на основе лабораторных испытаний

#### Список литературы

1. Мишин В.М. Структурно-механические основы локального разрушения конструкционных сталей: монография. – Пятигорск: Спецпечать, 2006. – 226 с.
2. Саррак В.И., Филиппов Г.А. О природе явления задержанного разрушения закаленной стали // Митом. – 1976. – № 12. – С. 36–41.

## Фармацевтические науки

### КЛИНИЧЕСКАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ АЦЕТИЛЦИСТЕИНА

Ивашев М.Н., Сергиенко А.В.

Пятигорский медико-фармацевтический институт,  
филиал ГБОУ ВПО Волг ГМУ Минздрава России,  
Пятигорск, e-mail: ivashev@bk.ru

Список препаратов, которые применяются не по основным показаниям, в настоящее время увеличивается, и в отдельных случаях эти свойства могут оказывать положительное влияние при определенных патологических состояниях организма (пираретам, препараты селена, кортексин и др.) [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

**Цель исследования.** Установить спектр эффектов лекарственного препарата муколитического типа действия – ацетилцистеина.

**Материал и методы исследования.** Анализ литературных данных по применению в медицинской практике ацетилцистеина.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Ацетилцистеин в медицинской практике применяется как препарат муколитического действия, являясь производным природной аминокислоты цистеина (N-ацетил-L-цистеин). Ме-

ханизм действия основан на эффекте разрыва дисульфидных связей кислых мукополисахаридов мокроты, также способствует уменьшению вязкости гноя, тем самым повышая его эвакуацию из дыхательных путей. Препарат приводит к деполаризации мукопротеинов, способствует уменьшению вязкости слизи и облегчению выведения из бронхиальных путей, существенно не увеличивая объема мокроты. Восстановление нормальных параметров мукоцилиарного клиренса способствует уменьшению воспаления в бронхах. Эффекты и возможные показания к приему ацетилцистеина (АЦЦ), не связанные с муколитическим действием:

1. Антиоксидантное действие связано с наличием у АЦЦ нуклеофильной тиоловой  $SH_2$  группы, которая легко отдает водород, нейтрализуя окислительные радикалы, способствует синтезу глутатиона — главной антиокислительной системы организма, что повышает защиту клеток от повреждающего воздействия свободно-радикального окисления, свойственного интенсивной воспалительной реакции.

2. Антитоксическое действие – АЦЦ эффективен при отравлении различными органиче-