



Рисунок 1 – Зависимости удельного съема материала с поверхности образца из нержавеющей стали AISI 316 за 1 мин при комплексной электрохимической и электролитно-плазменной импульсной обработке от концентрации сульфата аммония без добавления и с добавлением 1% лимонной кислоты при амплитуде напряжения импульсов 200 В

Таким образом, повышение эффективности процесса полирования достигается за счет основного интенсивного съема металла при реализации электрохимической стадии с низкими энергетическими затратами и оптимизации продолжительности электролитно-плазменной стадии, при которой достигается высокое качество поверхности. Повышение частоты следования импульсов при снижении их длительности позволяет увеличить электрохимическую составляющую процесса и обеспечить более интенсивный съем материала заготовки, удалить значительные неровности поверхности. Снижение частоты следования импульсов при одновременном увеличении их длительности позволяет увеличить электролитно-плазменную составляющую процесса и достигнуть низкой шероховатости при общем снижении энергоемкости процесса.

УДК 334

## ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ В БЕЛОРУССКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

*Антошин А.А., Воробей Р.И.*

*Белорусский национальный технический университет*

В современном мире существует множество угроз, которым должно противостоять современное человеческое сообщество. К ним относится все от угроз хищения имущества отдельных граждан и актов вандализма до локальных конфликтов и террористических акций. Эта проблема становится все более актуальной, в том числе и в связи с ростом концентрации людей и источников энергии. Именно поэтому данное направление наиболее интенсивно стало развиваться в области атомной энергетики. Исследования и разработки в этой области предназначались для организации защиты государственных ядерных объектов. В России этим занимался Минатом, а в США Министерство энергетики. В 1996 году в США был основан Юго-Западный институт основ безопасности. Целью этого института является разработка учебных программ по вопросам безопасности [1]. В том же году в БГПА на приборостроительном факультете была открыта специализация «Приборы и системы охранной сигнализации и безопасности», которая в настоящее время преобразовалась в специальность «Техническое обеспечение безопасности».

Специальность 1-38 02 03 00 «Техническое обеспечение безопасности» направлена на обеспечение потребности Республики Беларусь в специалистах, занимающихся разработкой проектной документации современных технических систем обеспечения безопасности

объектов, включающих в себя системы противопожарной защиты и системы охраны объектов, а также их производством, внедрением и обслуживанием.

Важнейшими элементами структуры систем безопасности являются технические средства, выполняющие функцию «обнаружения», системы передачи извещений (СПИ) и технические средства, реализующие функцию «реагирования». Отличительные признаки специалиста в этой области связаны с реализацией функций обнаружения и реагирования. К реагированию можно отнести функционирование автоматического пожаротушения, дымоудаления, устройств управления инженерными средствами защиты и т.п.

Таким образом, инженер-проектировщик должен быть подготовлен к работе в области создания и применения технических средств обнаружения нарушителя или пожара, что требует обширных знаний в области измерения физических величин разной природы. В основе подготовки инженеров, способных создавать и обслуживать СПИ, лежит подготовка в области электроники и программирования технических средств. Наконец технические средства систем охраны могут эффективно функционировать только во взаимодействии с инженерными средствами защиты и системами противопожарной защиты зданий и сооружений. Реализация такого взаимодействия невозможна без знаний в области автоматики и механики. Специфика деятельности названного специалиста предполагает также серьезную подготовку в правовой области, к которой можно отнести систему противопожарного нормирования и стандартизации. Кроме того, формирование профессиональных компетенций инженера-проектировщика систем противопожарной защиты и систем охраны требует серьезной общепрофессиональной подготовки в области машиностроительного и строительного черчения, оптики, электротехники, электроники, измерений, теории сигналов, основ физики твердого тела. Хорошо известно [2], что для построения эффективных систем защиты необходимо не только иметь общие представления об охране и защите объектов, но и знать основы системного подхода к решению проблем защиты и охраны; знать основы систематизации и классификации объектов охраны, угроз, моделей нарушителей, технических средств охраны, т.е. всего того, что нужно знать и понимать до того, как приступить к созданию систем безопасности объектов; знать принципы формирования рубежей и зон обеспечения безопасности на объекте, а также принципы построения, состав и особенности проектирования систем пожарной и охранной сигнализации, телевизионных систем безопасности, систем контроля и управления доступом; общие вопросы процедуры проектирования систем безопасности и оценки их эффективности.

Необходимые знания и навыки студент должен приобрести в результате изучения соответствующих модулей учебной программы специальности.

Учебная программа по специальности 1-38 02 03 «Техническое обеспечение безопасности» состоит из «Государственного компонента» и «Компонента учреждения высшего образования». Оба компонента состоят из модулей. Модуль – относительно обособленная, логически завершенная часть образовательной программы по специальности, обеспечивающая формирование определенной компетенции (группы компетенций). Модуль обычно состоит из двух трех дисциплин.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМПОНЕНТ (10 модулей и 23 дисциплины):**

1. Математика и информатика;
2. Физика и химия;
3. Профессиональная лексика;
4. Измерения;
5. Электроника и схемотехника;
6. Механика;
7. Технические средства охраны;
8. Технические средства пожарной безопасности;
9. Проектирование технических систем охраны и противопожарной защиты 1;
10. Безопасность жизнедеятельности.

КОМПОНЕНТ УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (5 модулей и 20 дисциплин):

1. Информационные технологии;
2. Организация производства;
3. Конструирование электронных систем безопасности;
4. Конструирование механических элементов систем безопасности;
5. Проектирование технических систем охраны и противопожарной защиты 2;

В результате освоения программы специальности должны быть сформированы три основные компетенции:

1. Уметь проектировать системы охраны и противопожарной защиты на объектах предприятий и организаций Республики Беларусь;
2. Уметь проектировать системы охранного телевидения;
3. Уметь проектировать, выполнять монтаж и эксплуатацию систем контроля и управления доступом.

Эти компетенции формируются в результате изучения дисциплин:

1. Проектирование систем охраны и безопасности;
2. Проектирование систем охранного телевидения;
3. Системы контроля и управления доступом.

Однако, не только эти дисциплины обеспечивают их формирование. Целый ряд навыков, составляющих содержание компетенции формируются другими дисциплинами. Способность студента применять эти навыки проверяется в ходе курсового и дипломного проектирования. Всего программа специальности предполагает формирование 22 базовых компетенций и 17 специализированных компетенций. Приобретение совокупности установленных образовательным стандартом компетенций, должно позволить специалисту осуществлять не менее чем один вид профессиональной деятельности (проектно-конструкторский, монтажно-наладочный, ремонтно-эксплуатационный) не менее чем в одной сфере профессиональной деятельности (деятельность в области систем обеспечения безопасности, монтажа и установки инженерного оборудования зданий и сооружений).

Компетенция «Уметь проектировать системы охраны и противопожарной защиты на объектах предприятий и организаций Республики Беларусь», должна формироваться на основе компетенций, сформированных при изучении других предшествующих дисциплин, а именно:

1. Уметь выполнять и читать строительные чертежи зданий и сооружений (дисциплина «Строительное черчение»);
2. Знать научные принципы и положения, обобщающие практический опыт и отражающие закономерности, лежащие в основе применения технических средств в системах безопасности объектов охраны (дисциплина «Теория систем безопасности»);
3. Знать электрооборудование и современные системы электроснабжения зданий (дисциплина «Электрооборудование и электроснабжение зданий»);
4. Уметь конструировать, выполнять монтаж, наладку и техническое обслуживание систем охранной сигнализации (дисциплина «Системы охранной сигнализации»);
5. Уметь конструировать, выполнять монтаж, наладку и техническое обслуживание систем пожарной сигнализации, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией (дисциплина «Системы пожарной сигнализации, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией»);
6. Уметь выбирать основные технические решения по оборудованию объектов пожарной автоматикой (дисциплина «Пожарная автоматика»);
7. Уметь рассчитывать и анализировать надежность разрабатываемых систем (дисциплина «Надежность электронных устройств»);
8. Быть способным использовать экономические знания для принятия решений в профессиональной деятельности, уметь рассчитывать цены на продукцию и оценивать экономические результаты деятельности предприятия (дисциплина «Экономика производства»).

В свою очередь компетенция «Уметь проектировать системы охранного телевидения» (дисциплина «Проектирование систем охранного телевидения»), должна формироваться на основе компетенций, сформированных при изучении 6 предшествующих дисциплин среди которых, например, дисциплина «Технические средства телевизионного наблюдения». Компетенция «Уметь проектировать, выполнять монтаж и эксплуатацию систем контроля и управления доступом» (дисциплина «Системы контроля и управления доступом») формируется на основе компетенций, сформированных при изучении 8 предшествующих дисциплин.

Особенностью подготовки специалистов по специальности 1-38 02 03 «Техническое обеспечение безопасности» является наличие в программе специальности двух групп дисциплин, которые должны сформировать профессиональные компетенции с одной стороны конструктора технических средств безопасности, а с другой стороны проектанта систем безопасности. При этом основным направлением подготовки специалиста является подготовка инженера проектировщика систем безопасности. Навыки, приобретаемые по конструированию технических средств безопасности носят вспомогательный характер и призваны обеспечить более глубокое понимание особенностей функционирования используемых при проектировании технических средств. Кроме того, эта подготовка обеспечивает более широкие возможности выпускников при трудоустройстве.

УДК 624.147

## СВОЙСТВА И ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОРСКОГО ЛЬДА

*Баева Е.К.*

*Санкт-Петербургский горный университет*

***Аннотация.** В данной статье представлены основные сведения о классификациях и типах морских льдов, перечислены физико-механические свойства морского льда, методы определения и способы повышения несущей способности ледяного покрова, а также рассмотрены методы моделирования ледяного поля.*

***Ключевые слова:** морской лед; формирование ледяного покрова; предельное состояние; разрушение ледяного покрова; несущая способность льда.*

Вопросы рационального проектирования разнообразных ледовых морских сооружений являются крайне важными на сегодняшний день в связи с растущим геополитическим и экономическим интересом к арктическому региону. Вследствие возможного использования льда как материала для различных инженерных решений для безопасности работ на льду особое значение имеет оценка несущей способности ледяного покрова.

Методы определения ледовых нагрузок основываются на математических моделях, описывающих механику деформирования и разрушения льда.

### *1. Используемые классификации морских льдов*

В ледовых исследованиях применяют несколько основных видов классификации морских льдов. Среди них структурно-генетическая классификация, предложенная Н.В. Черепановым, где за основу берется кристаллическая структура и условия образования/происхождения льда, а также классификация по возрастным категориям.

В соответствии со структурно-генетической классификацией морской лед разделяется на девять основных (В1-В9) типов и четыре дополнительных (Г1-Г4). Основные типы характерны для однолетних льдов, а дополнительные – для многолетних, структуры которых связана с происшедшими в периоды повторного выхолаживания процессами декристаллизации.

Наибольшее распространение в Арктике, по оценкам ААНИИ, имеют льды типов В2, В3 и В4.

В зависимости от стадии развития льды делятся на начальные виды, молодые, однолетние, двухлетние и паковые льды.

### *2. Физико-механические свойства льда*

Для оценки влияния физико-механических характеристик льда на напряженно-деформированное состояние ледяного покрова вначале рассмотрим реально возможные диапазоны изменения интересующих параметров.