



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru

ISSN 2618-9402



**XXVI Студенческая международная
заочная научно-практическая
конференция**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ
№3(26)**

г. МОСКВА, 2020



ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ. СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ

*Электронный сборник статей по материалам XXVI студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 3 (26)
Март 2020 г.

Издается с февраля 2018 года

Москва
2020

УДК 62+51
ББК 30+22.1
Т38

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Волков Владимир Петрович – кандидат медицинских наук, рецензент АНС «СибАК»;

Елисеев Дмитрий Викторович – кандидат технических наук, доцент, начальник методологического отдела ООО "Лаборатория институционального проектного инжиниринга";

Захаров Роман Иванович – кандидат медицинских наук, врач психотерапевт высшей категории, кафедра психотерапии и сексологии Российской медицинской академии последипломного образования (РМАПО) г. Москва;

Зеленская Татьяна Евгеньевна – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики в Югорском государственном университете;

Карпенко Татьяна Михайловна – кандидат философских наук, рецензент АНС «СибАК»;

Костылева Светлана Юрьевна – кандидат экономических наук, кандидат филологических наук, доц. Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва;

Попова Наталья Николаевна – кандидат психологических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и психологии института детства НГПУ;

Т38 Технические и математические науки. Студенческий научный форум. Электронный сборник статей по материалам XXVI студенческой международной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2020. – № 3 (26) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://nauchforum.ru/archive/SNF_tech/3%2826%29.pdf

Электронный сборник статей XXVI студенческой международной научно-практической конференции «Технические и математические науки. Студенческий научный форум» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Оглавление

| | |
|--|----------|
| Секция 1. Технические науки | 4 |
| РАСЧЁТ БАЛКИ НА ЖЕСТКОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ | 4 |
| Исабекова Анель Саттаровна Голубев Данил Сергеевич Дюсембаев Акназар Заренулы Кадышева Камила Кайратовна Абаева Нелла Фуатовна | |
| СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛИЦ НА ИЗОБРАЖЕНИИ | 10 |
| Клюев Вячеслав Витальевич | |
| АНАЛИЗ КОМПОНЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ | 13 |
| Кузьменок Антон Алексеевич Ручкин Владимир Николаевич | |
| ОПРЕДЕЛЕНИЕ УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛИ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ РЕЗАНИЕМ | 19 |
| Матвейчев Кирилл Михайлович Фоменко Роман Николаевич | |
| ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОТОКА В БИЗНЕС СТРУКТУРАХ | 24 |
| Титова Виктория Эдуардовна Логинов Александр Анатольевич | |
| ВОДОПОДГОТОВКА ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НА ООО «РН- КОМСОМОЛЬСКОГО НПЗ» | 29 |
| Фещук Алексей Юрьевич Щетинин Владимир Сергеевич | |

СЕКЦИЯ 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

РАСЧЁТ БАЛКИ НА ЖЕСТКОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ

Исабекова Анель Саттаровна

*студент, Карагандинский государственный технический университет,
РК, г. Караганда*

Голубев Данил Сергеевич

*студент, Карагандинский государственный технический университет,
РК, г. Караганда*

Дюсембаев Акназар Заренулы

*студент, Карагандинский государственный технический университет,
РК, г. Караганда*

Кадышева Камила Кайратовна

*студент, Карагандинский государственный технический университет,
РК, г. Караганда*

Абаева Нелла Фуатовна

*научный руководитель, канд. пед. наук, и.о. доцента,
Карагандинский государственный технический университет,
РК, г. Караганда*

В сфере электроэнергетики при выполнении устройства заземления зданий главного распределительного щита, распределительный щит и общеподстанционный пункт управления, а также подобных сооружений и зданий, которые содержат вторичное оборудование и системы связи, используют кастовую сеть заземления. Она включает в себя значительное число взаимосвязанных проводников, при этом используются все существующие металлические конструкции, как вертикальные, так и горизонтальные, например, балки.

Для примера рассмотрим горизонтально расположенную балку AB (рис.1) постоянного поперечного сечения, сделанную из однородного материала. Ось симметрии балки указана на рисунке 1 пунктирной линией. Предположим, что

под влиянием сил, которые действуют на балку в вертикальной плоскости, содержащей ось симметрии, балка прогибается (рис.2).



Рисунок 1. Балка



Рисунок 2. Прогиб балки

Действующие силы могут быть обусловлены весом балки, внешне приложенной нагрузкой или как той, так и другой силами вместе. Понятно, что под действием сил ось симметрии будет искривляться. Обычно искривленную ось симметрии называют упругой линией. Определение формы этой линии играет важную роль в теории упругости [1, с.69].

Отметим, что существуют различные типы балок в зависимости от способов их крепления или опоры. Например, на рисунке 3 изображена балка, у которой конец *A* жестко закреплен, а конец *B* свободен. Такая балка называется консольной балкой. На рисунке 4 показана балка, лежащая свободно на опорах *A* и *B*.

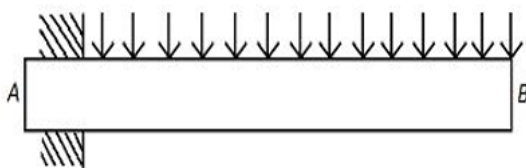


Рисунок 3. Консольная балка

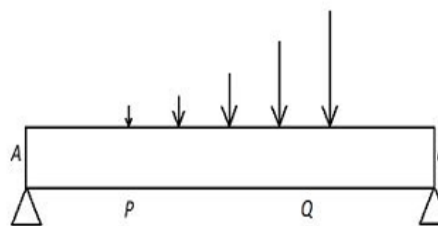


Рисунок 4. Свободно лежащая балка

Еще один тип балок с опорами показан на рисунке 5. Существуют и различные способы приложения внешних нагрузок. Например, рисунке 3 показана равномерно распределённая нагрузка. Конечно, нагрузка может быть и переменной вдоль всей длины балки или некоторой ее части (рис.4). На рисунке 5 указан случай сосредоточенной нагрузки.

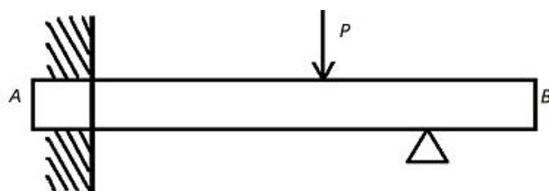


Рисунок 5. Балка со сосредоточенной нагрузкой

Рассмотрим горизонтальную балку ОА (рис.6). Пусть ее ось симметрии (показанная на рисунке пунктиром) лежит на оси x , где за положительное направление выбирается направление в право от точки O , являющейся началом координат.

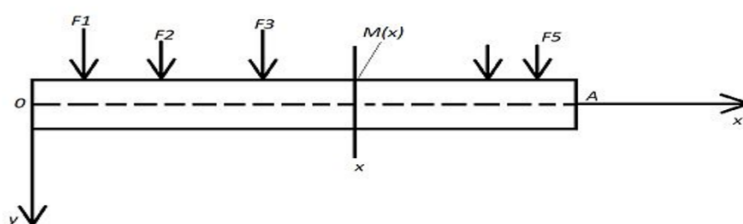


Рисунок 6. Горизонтальная балка

За положительное направление на оси y выберем направление вниз от точки O . Под действием внешних сил F_1, F_2, \dots (и веса балки, если он большой) ось симметрии искривляется в упругую линию, которая показана на рисунке 7 пунктиром. Смещение упругой линии оси x называется прогибом балки в положении x . Таким образом, если известно уравнение упругой линии, то всегда можно указать и прогиб балки. Ниже мы покажем, как это может быть сделано практически.

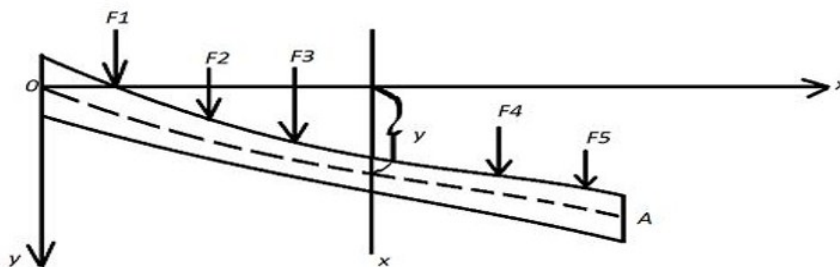


Рисунок 7. Прогиб балки по x

Обозначим через $M(x)$ изгибающий момент в вертикальном поперечном сечении балки с координатой x . Изгибающий момент определяется как алгебраическая сумма моментов тех сил, которые действуют с одной стороны балки в положении x . При подсчете моментов будем считать, что силы, которые действуют на балку снизу вверх, дают отрицательные моменты, а силы, действующие сверху в низ, дают положительные моменты.

В сопротивлении материалов доказывается, что изгибающий момент в положении x связан с радиусом кривизны упругой линии соотношением

$$EJ \frac{y''}{[1+(y')^2]^{3/2}} = M(x) \quad (1)$$

где E – модуль упругости Юнга, который зависит от материала, J - момент инерции поперечного сечения балки в положении x относительно горизонтальной прямой, проходящей через центр тяжести этого поперечного сечения. Произведение EJ обычно называют жесткостью при изгибе; ее величину в дальнейшем будем считать постоянной.

Теперь, если предположить, что балка лишь слегка прогибается, что часто бывает на практике, то угловой коэффициент y' упругой линии будет очень мал, и поэтому вместо уравнения (1) можно рассматривать приближенное уравнение

$$EJy'' = M(x) \quad (2)$$

Чтобы показать, как на практике используется уравнение (2), рассмотрим следующую задачу. Горизонтальная однородная стальная балка длины l , свободно лежащая на двух опорах, прогибается под действием собственного веса, равного p кгс на единицу длины. Требуется найти уравнение упругой линии и максимальный прогиб балки.

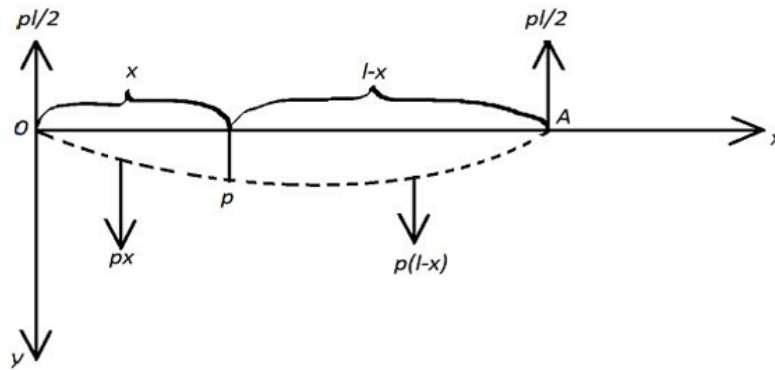


Рисунок 8. Упругая линия балки

На рис. 8 упругая линия показана пунктиром. Поскольку балка является двухопорной, то каждая из опор создаёт направленную вверх реакцию, равную половине веса балки (равную $pl/2$). Изгибающий момент $M(x)$ есть алгебраическая сумма моментов этих сил, действующих на балку с одной стороны от точки Q . На расстоянии x от точки Q сила $pl/2$ действует на балку снизу вверх и создаёт отрицательный момент. Сила же px , которая действует на балку сверху вниз на расстоянии $x/2$ от точки Q , создаёт положительный момент. Таким образом, суммарный изгибающий момент в точке Q задаётся формулой

$$M(x) = -\frac{pl}{2}x + px\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{px^2}{2} - \frac{plx}{2} \quad (3)$$

Если же рассматривать действие сил справа от точки Q , то в этом случае на расстоянии $\frac{(l-x)}{2}$ от точки Q на балку действует сверху вниз сила $p(l-x)$, которая создаёт положительный момент. Отрицательный же момент создаёт сила $pl/2$, которая действует на балку снизу вверх на расстоянии $l-x$ от точки Q . Суммарный изгибающий момент подсчитывается в данном случае по формуле

$$M(x) = p(l-x)\frac{l-x}{2} - \frac{pl}{2}(l-x) = \frac{px^2}{2} - \frac{plx}{2} \quad (4)$$

Как показываются формулы (3) и (4), изгибающие моменты в обоих случаях оказываются равными. Теперь, зная, как находится изгибающий момент, легко выписать и основное уравнение (2), которое в нашем случае принимает вид

$$EJy'' = \frac{px^2}{2} - \frac{plx}{2} \quad (5)$$

Учитывая же, что на концах O и A балка не прогибается, для нахождения y из уравнения (5) воспользуемся условиями на концах балки:

$$y=0 \text{ при } x=0 \text{ и } y=0 \text{ при } x=l.$$

А тогда интегрирование уравнения (5) с учётом последних условий даёт [2, с.148]

$$y = \frac{p}{24EJ}(x^4 - 2lx^3 + l^3x) \quad (6)$$

Уравнение (6) является уравнением упругой линии. Формула (6) используется на практике для определения максимального прогиба. Так, в нашем конкретном случае, основываясь на соображениях симметрии (это можно сделать и прямыми вычислениями), находим, что максимальный прогиб будет при $x = \frac{l}{2}$ и равен он $\frac{5pl^4}{(384EJ)}$, где $E = 21 * \frac{10^5 \text{ кгс}}{\text{см}^2}$, $J = 3 * 10^4 \text{ см}^4$.

Список литературы:

1. Амелькин В.В. Дифференциальные уравнения в приложениях, М.: Наука, Глав. ред. физ-мат. лит., 1987, С.68-70.
2. Егоров В.В., Мустафина Л.М., Абаева Н.Ф., Головачева В.Н. Математика. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. С.140-154.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛИЦ НА ИЗОБРАЖЕНИИ

Клюев Вячеслав Витальевич

*студент, Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева,
РФ, г. Красноярск*

COMPARATIVE ANALYSIS OF PERFORMANCE OF METHODS OF DETECTION OF FACES IN THE IMAGE

Viacheslav Kliuev

*Student, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Russia, Krasnoyarsk*

Аннотация. В данной статье проведен сравнительный анализ производительности двух методов обнаружения лиц на изображении: метод Виолы-Джонса и метод, основанный на сверточных нейронных сетях (MTCNN).

Abstract. This article compares the performance of two methods for detecting faces in an image: the Viola-Jones method and the method based on convolutional neural networks (MTCNN).

Ключевые слова: сверточные нейронные сети; mtcnn; метод Виолы-Джонса; обнаружение лиц; компьютерное зрение.

Keywords: convolutional neural networks; mtcnn; Viola-Jones object detection framework; face detection; computer vision.

В настоящее время обнаружение лиц на изображениях имеет множество применений. Развитие этого направления позволяет решать задачи, связанные с охранными системами, верификацией, криминалистической экспертизой.

Сравнительный анализ производительности методов обнаружения лиц на изображении позволит определить варианты использования того или иного метода.

Для проведения анализа был выбран набор изображений UTKFace. Данный набор состоит из более 20000 изображений лиц с аннотациями возраста, пола и этнической принадлежности.

Исследуем каждое изображение соответствующим методом. Если метод обнаружит только одно лицо на изображении, то данное определение будем считать успешным.

В результате анализа изображений с помощью алгоритма Виолы-Джонса были получены следующие результаты:

Количество изображений: 24111

Количество определенных лиц: 19915

Количество изображений с несколькими определенными лицами: 947

Процент определенных лиц = $(19915 / 24111) * 100 = 82.60\%$

Точность = $(18968 / 19915) * 100 = 95.24\%$

Время, потраченное на анализ: 954 секунды

В результате анализа изображений с помощью МТСNN были получены следующие результаты:

Количество изображений: 24111

Количество определенных лиц: 21666

Количество изображений с несколькими определенными лицами: 428

Процент определенных лиц = $(21666 / 24111) * 100 = 89.85\%$

Точность = $(21238 / 21666) * 100 = 98.02\%$

Время, потраченное на анализ: приблизительно 2 часа

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что оба данных метода могут эффективно использоваться для определения лиц на изображениях. Однако, если нужна высокая скорость распознавания, то следует выбрать метод Виолы-Джонса. В случае, когда время выполнения не критично, рекомендуется использовать метод, основанный на сверточных нейронных сетях, МТСNN, так как он дает более высокую точность распознавания, а также определяет не только рамку, ограничивающую лицо, но и контрольные точки (глаза, нос, уголки рта).

Список литературы:

1. Face Detection: Haar Cascade vs. MTCNN // Data Wow. URL: <https://blog.datawow.io/face-detection-haar-cascade-vs-mtcnn-13af4aa180e6> (дата обращения: 23.02.2020).
2. Haar-like feature // Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Haar-like_feature (дата обращения: 23.02.2020).

АНАЛИЗ КОМПОНЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Кузьменок Антон Алексеевич

*студент, Рязанский государственный радиотехнический университет,
РФ, г. Рязань*

Ручкин Владимир Николаевич

*научный руководитель, д-р техн. наук, профессор,
Рязанский государственный радиотехнический университет,
РФ, г. Рязань*

Эффективность работы любого предприятия, организации или коммерческой фирмы, а также его конкурентоспособность на рынке во многом зависит от того, насколько защищены его информационные ресурсы. Защита информационных ресурсов обеспечивается путем разработки, внедрения и реализации системы мер информационной безопасности, которая представляет собой комплекс мероприятий, призванных предотвратить утечку цифровых данных путем использования технических средств, а также несанкционированный доступ к конфиденциальной информации, хранящейся на электронных и бумажных носителях.

Коммерческую информацию, связанную с работой предприятия и нуждающуюся в защите можно разделить на три основные группы:

1. цифровые данные;
2. бумажная документация;
3. устная информация.

В соответствии с этим можно определить и объекты защиты, к которым относятся:

1. основные и вспомогательные технические системы;
2. архивы;
3. специальные помещения[3].

Спецификой объекта охраны определяется выбор средств информационной защиты. В целях защиты всех перечисленных групп информации разрабатываются специальные организационные меры, представляющие собой свод правил и нормативных актов, направленных на предотвращение

несанкционированного доступа к информации, а также контроль за их неукоснительным соблюдением.

Организационные меры безопасности должны включать следующие компоненты:

1. правила, регламентирующие доступ к цифровым информационным ресурсам;
2. правила, запрещающие использование съемных цифровых носителей;
3. правила профессиональной коммуникации;
4. регламент доступа к бумажной документации;
5. анализ возможных рисков и угроз[2].

Анализ рисков и угроз информационной безопасности является ключевым компонентом разработки системы ее защиты. Аналитическая работа включает определение угроз безопасности, их классификацию, расчет вероятности возникновения, модель возможного злоумышленника и его неправомерных действий.

Конечной целью реализации мер информационной безопасности служит минимизация рисков утечки конфиденциальной коммерческой информации. По сути, обеспечение информационной безопасности представляет собой процесс управления рисками, включающий следующие этапы:

1. определение объектов защиты;
2. расчет стоимости информационных активов, подлежащих защите;
3. расчет возможных рисков утечки информации;
4. расчет возможного ущерба;
5. разработка системы мер по минимизации рисков;
6. выбор средств по реализации мер защиты[2].

В практическом плане процесс управления рисками информационной безопасности означает снижение угроз до минимально допустимого уровня, поскольку сведение рисков к нулю в реальной жизни невозможно. Иными словами, обеспечение информационной безопасности направлено на минимизацию потерь в случае возникновения угроз. Поэтому, защита

информационных систем строится на том, что наиболее тщательно охраняются ключевые информационные ресурсы, в случае утраты которых предприятию может быть нанесен наибольший ущерб.

Проводить защиту компонентов информационных систем необходимо на всех уровнях функционирования предприятия – от регламентации деятельности технического персонала до определения полномочий руководящих структурных подразделений. Кроме того, необходимо предусмотреть возможность внешних форс-мажорных обстоятельств, таких как пожар, стихийное бедствие, затопление и т.п., а также преднамеренных противоправных действий. Поскольку существует огромное множество возможных целенаправленных или случайных действий, несущих потенциальную угрозу информационной безопасности бизнес-структуры, необходимо предусмотреть все вероятные варианты развития событий.

Для предотвращения возникновения угроз информационной безопасности применяют следующий комплекс организационных и технических мероприятий:

1. разработка и внедрение внутреннего регламента работы с информационными ресурсами;
2. регламентация использования аппаратных и программных средств;
3. использование программных средств защиты;
4. использование специального оборудования;
5. использование индивидуальных кодов доступа к информации;
6. постоянный контроль за соблюдением мер информационной безопасности[1].

Меры по обеспечению информационной безопасности можно разделить на несколько групп, различающихся по содержанию и форме организации: нормативно-правовые, организационные, физико-технические, технологические, этические. Рассмотрим каждую из групп.

Нормативно-правовые меры включают законодательные акты, технические регламенты и предписания, а также другие нормативные документы, содержащие общеправовые и конкретные технические инструкции и правила

обращения с конфиденциальной коммерческой информацией. Помимо нормативных указаний эти документы определяют меру ответственности сотрудников в случае нарушения правил информационной безопасности, повлекших негативные последствия.

Организационные меры представляют собой внутренние регламенты предприятия, организацию охраны, системы пропусков, ограничение доступа к конфиденциальной информации, инструктаж и контроль.

Физико-технические меры обеспечения информационной безопасности подразумевают, в первую очередь, физическое ограничение доступа к электронным носителям информации и в помещения, служащие хранилищами бумажных архивов.

Технологические меры включают установку специального программного обеспечения, запрет на использование съемных электронных носителей, использование видео- и аудиозаписей (например, в помещениях для деловых переговоров), использование индивидуальных кодов доступа, электронных пропусков и т.д. Кроме того, технологические меры информационной безопасности подразумевают использование специальных программных и аппаратных средств, призванных предотвратить технические ошибки сотрудников при работе с конфиденциальной информацией: дублирование сообщений, инициализация операций без подтвержденного согласования, ошибки в реквизитах платежей и т.п. Технологические меры предполагают двойную перепроверку важных операций во избежание ошибок или преднамеренных неправомерных действий.

Этические меры включают разработку корпоративного кодекса, описывающего этические нормы сотрудника компании и общечеловеческие принципы достойного поведения. К этическим мерам можно также отнести методы поддержания здорового климата и доброжелательной атмосферы в коллективе.

Таким образом, можно заключить, что в арсенале служб информационной безопасности имеется достаточное количество способов организации эффективной защиты информационных систем.

Анализ рисков и угроз утечки или несанкционированного доступа к конфиденциальной информации позволит реализовать ее защиту максимально эффективно, снизив риски до допустимого уровня и, тем самым, минимизировав возможный ущерб.

Требования информационной безопасности должны учитываться на всех этапах функционирования предприятия, начиная с момента его проектирования. Системный подход к организации информационной безопасности, предполагающий комплексное применение разнообразных способов защиты, позволит добиться наилучших результатов и обеспечит успешное и безопасное функционирование предприятия[1].

Эффективность информационной системы (ИС) в значительной степени зависит от уровня ее безопасности. Опыт эксплуатации ИС показывает, что уровень безопасности и защищенности таких систем не всегда отвечает современным требованиям, поэтому весьма актуальна проблема разработки методов, позволяющих обеспечить необходимые уровни характеристик защищенности и безопасности ИС.

Проанализировав вышесказанную информацию можно отметить, что защита информации в современных условиях становится все более сложной проблемой, что обусловлено рядом причин, основными из которых являются: массовое распространение средств электронной вычислительной техники; усложнение шифровальных технологий; необходимость защиты не только государственной и военной тайны, но и промышленной, коммерческой и финансовой тайн; расширяющиеся возможности несанкционированных действий над информацией.

Система безопасности должна не столько ограничивать допуск пользователей к информационным ресурсам, сколько определять их полномочия на доступ к данной информации, выявлять аномальное использование ресурсов, прогнозировать аварийные ситуации с устранением их последствий.

В настоящее время широкое распространение получили методы несанкционированного добывания информации. Их целью является, прежде всего – коммерческий интерес. Информация разнохарактерна и имеет различную ценность, а степень ее конфиденциальности зависит от того, кому она принадлежит.

Проблемных вопросов по защите информации множество, их решение зависит от объективных и субъективных факторов, в том числе и дефицита возможностей.

Таким образом, приведенные факты делают проблему проектирования эффективной системы защиты информации актуальной на сегодняшний день.

Список литературы:

1. Нестерук, Ф.Г. Основы организации адаптивных систем защиты информации [Текст]: учебное пособие / Ф.Г. Нестерук, Г.Ф. Нестерук, Л.Г. Осовецкий. – Санкт-Петербург: СПб ГУ ИТМО, 2008. – 109 с.
2. Кузнецов, В.И. Информационная работа [Электронный ресурс] / В.И. Кузнецов. – Режим доступа: [http:// www.eartist.ru/text/24.htm](http://www.eartist.ru/text/24.htm).
3. Осовецкий, Л.Г. Меры по обеспечению безопасности и защиты информации для сложных информационных систем [Текст] / Л.Г. Осовецкий, А.В. Суханов, В.В. Ефимов // Системы управления, связи и безопасности. - 2017. - №1. – С. 16-25.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛИ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ РЕЗАНИЕМ

Матвейчев Кирилл Михайлович

*магистрант, Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева,
РФ, г. Рыбинск*

Фоменко Роман Николаевич

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,
Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева,
РФ, г. Рыбинск*

Для определения упрочнения поверхности детали при обработке резанием, необходимо выбрать научное направление и математический аппарат, который позволит корректно определить влияние тепловых и упруго-пластических процессов в зоне резания на обработанную поверхность детали, позволит суммировать параметры качества поверхностного слоя детали после последовательной обработки несколькими методами.

Процесс резания – это процесс преобладающего пластического деформирования. От пластической деформации зависят тепловой режим и контактные нагрузки на рабочих поверхностях инструмента, а, следовательно, условия пластической деформации во многом определяют состояние поверхностного слоя обработанной детали. От характера протекания пластической деформации и механизма деформационного упрочнения зависят точность и другие параметры качества поверхностного слоя детали, которые в итоге обуславливают эксплуатационные свойства детали.

В ходе исследования возник вопрос: каким образом учитывать влияние условий обработки на упрочнение поверхности и параметры качества детали. В настоящее время существует 3 основных направления, позволяющих решить эту задачу (рис.1).

Использование *эмпирического* подхода для решения задач, поставленных в данной работе не представляется возможным, поскольку в процессе формирования параметров качества поверхностного слоя детали участвует

большое количество взаимозависимых параметров технологических условий обработки и параметров процесса резания. Экспериментальные зависимости получаются путем трудоемких исследований и при этом имеют ограниченную область использования.

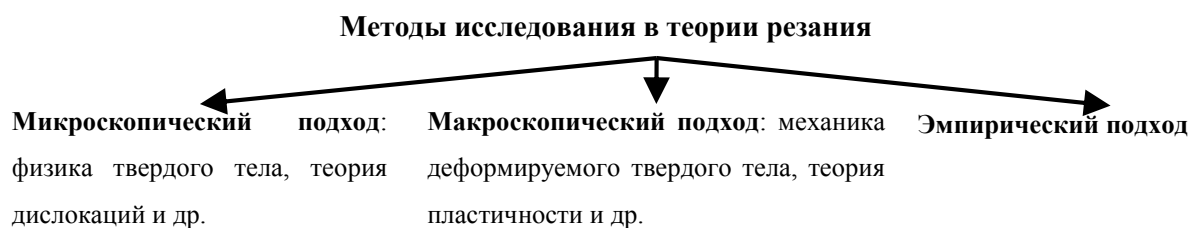


Рисунок 1. Направления исследований в теории резания

Микроскопический подход использован рядом исследователей для определения взаимосвязи между технологическими условиями обработки и параметрами качества поверхностного слоя деталей. Данному направлению посвящены работы Коршунова В. Я., Коттрелла А. Х., Жданова Г. С., Старкова В. К., Фриделя Ж. и др. В трудах ученых приведено большое количество результатов, основанных на проведении металлографических исследований, рентгеноструктурного анализа, микро и наноиндентирования и др. Анализ работ показал, что до настоящего времени не разработана единая теория, позволяющая расчетным путем определять функциональную взаимосвязь: технологические условия обработки – параметры процесса резания – параметры качества поверхности детали – эксплуатационные свойства детали.

В качестве основного инструмента выбран **макроскопический подход** и теория пластичности, математический аппарат которой разработан в достаточной степени для решения прикладных задач в области обработки материалов давлением и резанием. Исследованием процесса резания с использованием положений теории пластичности занимались отечественные ученые Зорев Н. Н., Лоладзе Т. Н., Полетика М. Ф., Талантов Н. В. и др. Наиболее значимые теоретические результаты с точки зрения корректного математического описания процесса резания с применением теории

пластичности получены ученым Воронцовым А. Л. с соавторами, которые разработали зависимости для определения напряжений, силы резания, упрочнения материала и др.

В работах Воронцова А. Л. с соавторами главное внимание уделено упруго-пластическим деформациям в зоне резания вблизи передней поверхности режущего инструмента, чтобы определять силу резания и оптимальную конструкцию стружколома. Для решения задач данного диссертационного исследования разработанный Воронцовым А. Л. математический аппарат нуждается в доработке ввиду следующих причин:

1) для определения показателей качества, которые получаются в результате механической обработки необходимо высокоточное определение напряженно-деформированного состояния поверхности заготовки в процессе её обработки с заданными режимами, причем большее внимание необходимо уделять процессам, происходящим на задней поверхности режущего инструмента;

2) форму режущего инструмента и напряженно-деформированные зоны необходимо выбирать как на рис. 2, т.е. учитывать затупление инструмента и наличие фаски износа по задней поверхности;

3) коэффициент трения μ_2 необходимо брать не постоянным, а зависящим от условий трения по задней поверхности инструмента;

4) механические характеристики обрабатываемого материала, в частности, напряжение текучести должны быть получены в виде функциональных зависимостей от степени пластической деформации, скорости пластической деформации и температуры $\sigma_s = f(e_i, \dot{\xi}_i, T)$;

5) испытания стандартных образцов для получения зависимостей вида $\sigma_s = f(e_i, \dot{\xi}_i, T)$ должны быть выполнены не по схеме растяжения, а по схеме сжатия и сдвига, которые характерны для процессов резания.

Теория пластического течения позволяет описать изменение свойств обрабатываемого материала в зависимости от условий термосилового воздействия инструмента. Однако большое количество исходных данных для

расчета необходимо брать из экспериментов по пластической деформации стандартных образцов. Математический аппарат для решения задач теории пластического течения упрочняющихся физических тел является исключительно сложным. В основе математического аппарата теории пластического течения лежит система из 19 уравнений, описывающая поведение упрочняющихся металлов: уравнения равновесия, система уравнений Леви-Мизеса, связывающих напряжения и скорости деформаций и др. Связь напряжений с деформациями выражена в тензорной форме. Функциональная зависимость напряжений текучести от накопленной деформации получается из экспериментов. Некоторые данные для расчета необходимо определять на основе принятой схемы процесса резания.

На рис. 2 показана схема процесса резания с учетом затупления режущего клина, h_4 – толщина упрочненного слоя. Форма границы АО влияет на упрочнение обрабатываемой заготовки, γ – передний угол инструмента, °; μ_1 – коэффициент трения по передней поверхности в зоне упругого контакта l ; μ_2 – коэффициент трения по задней поверхности; μ – коэффициент трения в зоне пластического контакта.

Для учета явления технологической наследственности при последовательной обработке поверхности детали несколькими методами целесообразно использовать *теорию течения с трансляционно-изотропным упрочнением*, в которой тензоры напряжений (σ_{ij}) и деформаций (e_{ij}) раскладываются на шаровую (гидростатическую) (σ) , (e) и девиаторную компоненты [4].

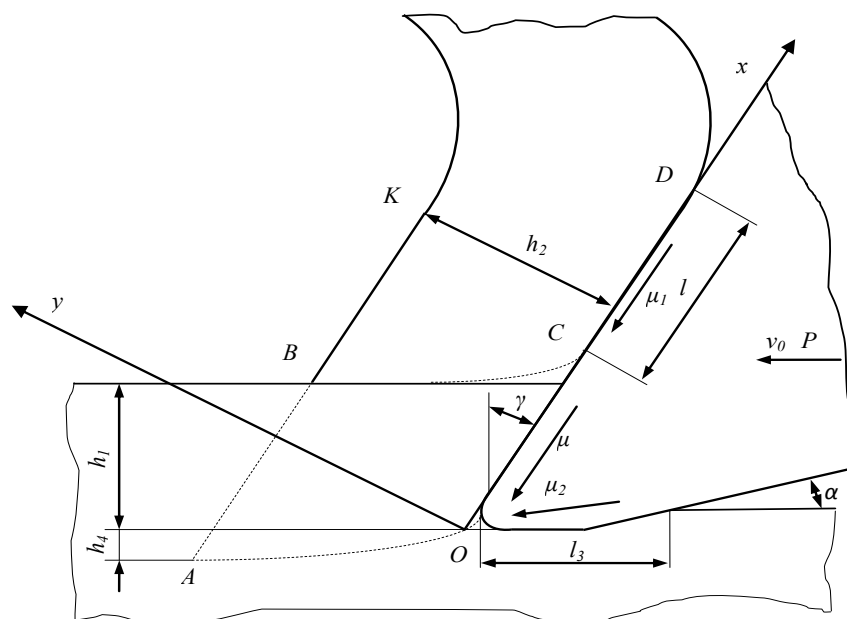


Рисунок 2. Схема процесса резания

Список литературы:

- 1 Безъязычный В. Ф. Метод подобия в технологии машиностроения [Текст] / В. Ф. Безъязычный. – М: Машиностроение, 2012. – 317, с.
- 2 Старков В. К. Физика и оптимизация резания материалов [Текст] / В. К. Старков. – М: Машиностроение, 2009. – 640, с.
- 3 Воронцов А. Л. Теоретические основы обработки металлов в машиностроении [Текст] / А. Л. Воронцов, А. Ю. Албагачиев, Н. М. Султан-заде. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 552 с.
- 4 Митенков, Ф. М. Прикладная теория пластичности [Текст] / Ф. М. Митенков, И. А. Волков, Л. А. Игумнов и др. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 284 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОТОКА В БИЗНЕС СТРУКТУРАХ

Титова Виктория Эдуардовна

*студент, Рязанский государственный радиотехнический университет,
РФ, г. Рязань*

Логинов Александр Анатольевич

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,
Рязанский государственный радиотехнический университет,
РФ, г. Рязань*

Возможность оперативного доступа к информационным ресурсам служит одной из основных составляющих успешной работы любой компании. Поэтому правильная организация поиска, систематизации, хранения как существующей, так и вновь поступающей оперативной информации является необходимым требованием информационного обеспечения функционирования предприятия.

Основополагающим элементом организации информационного оборота является систематизация имеющейся и поступающей информации. Грамотная систематизация позволяет оптимизировать производственный процесс, экономить трудовые, временные, материальные ресурсы, тем самым увеличивая эффективность бизнес-процесса. Базовой основой документооборота предприятия, нормативного и правового обеспечения производственного процесса, обеспечения эффективного взаимодействия структурных подразделений служит созданная на основе систематизированной информации база данных, включающая четко структурированный электронный архив, оснащенный системой обработки запросов.

Систематизация информации содержит в себе следующие элементы [3]:

1. классификация;
2. разработка форм представления;
3. индексирование;
4. обеспечение доступа;
5. поиск по запросу.

Информация систематизируется в произвольных формах (простой текст, не ограниченный какой-либо определенной структурой) или в структурированных. Структурированный вид предполагает создание определенных форм, содержащих тематические блоки информации.

База данных может быть охарактеризована как совокупность записей [1]. При этом структура базы должна быть организована так, чтобы обеспечивать наиболее простой поиск каждой конкретной записи. Еще одной характерной чертой оптимально организованной базы данных является возможность предоставления информации разного уровня – от самой общей, до детальной, а также разных форм выходных данных.

Если рассматривать понятие систематизация, то она представляет собой некую классификацию всей документации предприятия по разным группам. Кроме того, каждая организация может выбрать для себя наиболее удобный и простой способ систематизации информации и используемый тип классификации.

В большинстве случаев все документы организации классифицируются согласно их назначению и систематизируются в соответствии с их номинальной, предметной, тематической, хронологической, авторской и архивной классификацией [2]. Рассмотрим каждый вид классификации.

Согласно номинальной классификации документы, имеющие разное назначение – нормативные документы, правовые, организационные, финансовые и т.д. – будут отнесены к разным классам [2]. Предметная классификация подразумевает распределение и хранение документов в соответствии с их принадлежностью к определенному направлению или предмету деятельности. Тематическая классификация строится на выделении документов, объединенных общей тематикой, хронологическая и авторская – на времени создания документов или именах их авторов соответственно. Архивная классификация документов базируется на сроках их хранения.

Помимо классификации процесс систематизации включает предварительную обработку информации и ее интерпретацию с целью

облегчения поиска и доступа для конечного пользователя. Поэтому еще до размещения информации в структурных блоках и ее представления в соответствующей форме информацию необходимо переосмыслить и обработать, наделив конкретным смысловым значением. В самом общем плане можно сказать, что обработка информации имеет целью свести массив данных к образам, доступным для восприятия. При этом должны быть соблюдены три основных принципа: установление соотношения фигуры и фона; завершение образов; установление сходства и приблизительности [1]. Рассмотрим каждый из них по отдельности.

Установление соотношения фигуры и фона предполагает выделение из общего массива данных основной информации, призванной составить так называемую фигуру или образ. В этом случае вся прочая информация, не носящая основной смысловой нагрузки, будет служить фоном. В зависимости от состава массива данных фигура может быть выделена легко и однозначно, или же для ее выделения требуется дополнительное переосмысление информации. Случается и так, что фигура и фон меняются местами, тогда вся информация приобретает совершенно другой образ и, соответственно наполняется иным смыслом.

Завершение образа соотносится с понятием гештальта и предполагает возможность восстановления полного образа при отсутствии некоторых составляющих частей информации. Несмотря на несомненные плюсы этого процесса, при значительном недостатке информации итоговый образ может складываться неверно, что приводит к искажению сути или неправильной интерпретации данных.

Принцип установления сходства и приблизительности заключается в сравнении различных образов и выявлении их общих признаков. При этом индивидуальные особенности каждого из образов по незначительным признакам игнорируются, поэтому такие образы могут быть объединены в группы. Впоследствии группы схожих образов могут служить ответом на запросы, сформулированные по ключевым признакам этих образов.

Организованная таким образом структура даст возможность получения наиболее полной информации по поисковым запросам.

Наш мозг, в отличие от искусственно созданных систем обработки информации не подчиняется раз и навсегда заданным алгоритмам. Обработка информации, основанная на логике, не является для человека единственным и универсальным способом взаимодействия с окружающим миром. Логика представляет собой последовательное проведение определенных операций, в результате которых человек синтезирует новый структурированный массив информации, представляющие собой выводы и заключения, то есть определяет возможные способы реагирования на внешние воздействия. Однако не все мыслительные процессы основаны только на логике. В обработке информации участвуют субъективные компоненты, такие как эмоции, чувства, личный опыт, ценностные ориентиры и т.д. При этом выводы, получаемые в результате мыслительного процесса, могут быть построены на основании субъективных предпосылок, то есть, основаны не на логических построениях, а на личностных особенностях восприятия.

Процесс восприятия – чрезвычайно сложен и не ограничивается лишь механическим получением, обработкой и систематизацией поступающей извне информации. Для принятия решений важно, чтобы поступающая информация была наиболее полной и разносторонней. Поэтому у человека должна быть возможность получить информацию в доступной и удобной форме.

Рассмотрим наиболее распространенные виды систематизации.

При систематизации по принципу номинальности информация размещается в базах в соответствии с ее предназначением: договорная, организационная, правовая, финансовая и т.п.[3]

Систематизация по предметному признаку предполагает распределение информации в зависимости от ее принадлежности к той или иной предметной области.

Систематизация по принципу хронологии подразумевает организацию хранения документов в соответствии с тем, к какому временному периоду они

относятся. Например, организационная или бухгалтерская документация за 2016 год будет храниться отдельно от аналогичной документации за 2018 год.

Среди прочих наиболее распространенных видов систематизации информации можно назвать авторскую (распределение в зависимости от авторства документов) и архивную (основанную на сроках хранения документов).

После проведения систематизации одним из перечисленных способов, составляется сводный перечень, в котором каждому документу присваивается индивидуальный индекс, что позволяет быстро найти нужную информацию.

Для успешного функционирования любого предприятия вся информация должна быть систематизирована, идет ли речь о материальной документации (распечатанной на бумаге) или же об электронных документах. В случае с бумажной документацией необходимо составление архива документов, каждый из которых снабжен индивидуальным индексом и занесен в единый перечень. Это трудоемкая работа, требующая аккуратности и скрупулезности. Кроме того, хранение таких архивов предполагает дополнительные помещения с защищенным доступом. В этом плане электронный документооборот, несомненно, является более предпочтительным решением.

Правильно организованные информационные базы решают вопрос сбора, систематизации, обработки, хранения и предоставления информации пользователям наиболее эффективно.

Список литературы:

1. Ковальчук, В.В. Основы научных исследований [Текст]: учебное пособие / В.В. Ковальчук, А.Н. Моисеев. – Киев: Знання, 2005. – 240 с.
2. Кузнецов, В.И. Информационная работа [Электронный ресурс] / В.И. Кузнецов. – Режим доступа: [http:// www.eartist.ru/text/24.htm](http://www.eartist.ru/text/24.htm).
3. Огурцов, А.Н. Основы научных исследований [Текст]: учебно-методическое пособие / А.Н. Огурцов. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2008. - 178 с.

ВОДОПОДГОТОВКА ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НА ООО «РН- КОМСОМОЛЬСКОГО НПЗ»

Фещук Алексей Юрьевич

*студент, Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
Комсомольский-на-Амуре государственный университет,
РФ, г. Комсомольский-на Амуре*

Щетинин Владимир Сергеевич

*научный руководитель, д-р техн. наук, Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Комсомольский-на-Амуре государственный университет,
РФ, г. Комсомольский-на Амуре*

Системы водяного охлаждения, и в частности наиболее распространенная их разновидность – системы оборотного водоснабжения, являются одним из важнейших элементов технологического комплекса предприятия многих отраслей промышленности: химической, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, газоперерабатывающей, машиностроительной, металлургической и др. От качества и эффективности работы систем оборотного водоснабжения зависят производительность технологического оборудования, качество и себестоимость продукта, удельный расход сырья и электроэнергии.

Таким образом, обеспечение качественной работы систем оборотного водоснабжения дает возможность мобилизовать большие резервы производственных мощностей и добиться значительного повышения эффективности и экономичности работы промышленных предприятий.

При эксплуатации систем оборотного водоснабжения нередко возникают большие затруднения, обусловленные образованием различных отложений и обрастаний в теплообменных аппаратах, трубопроводах и градирнях. Эти отложения и обрастания образуются вследствие физико-химических и биологических процессов, происходящих в системах. Большой ущерб промышленным предприятиям наносят и процессы коррозии теплообменного оборудования и трубопроводов, а также разрушение конструкционных материалов градирен.

За время работы на установки АСсВК ООО «РН- Комсомольского НПЗ» была выявлена следующая проблема в оборотном водоснабжении:

Недостаточная очистка подпиточной воды и загрязнение из-за попадания «мусора» через открытые градирни типа «Росинка» вследствие чего образуются отложения на стенках трубопроводов и трубках теплообменников компрессоров. Для предотвращения необходимо проводить постоянные чистки и ремонты оборудования.

Целью работы является снизить затраты на обслуживание теплообменного оборудования. Задачами работы является предложить конструкторско-технологические решения обеспечения снижения загрязнения оборотного водоснабжения, провести анализ возможных способов снижения затрат.

Новизна исследования заключается в решении комплекса проблем в блоке оборотного водоснабжения Азотной станции с воздушной компрессорной ООО «РН- Комсомольского НПЗ».

Рассмотрим 2 способа водоподготовки:

1. Замена градирен открытого типа на закрытый.
2. Применения реагентов для стабилизационной обработки воды

Положительные моменты замены градирен открытого типа на закрытый:

- нет расхода воды. Градирни работают в закрытом контуре, поэтому нет необходимости в добавлении воды в систему, за исключением тех случаев, когда это вызвано небольшими утечками из крепежных соединений или при замене комплектующих;

- не загрязняется производственная вода;
- монтаж охладителя очень прост;
- период окупаемости - короткий.
- повышенное охлаждение
- низкая стоимость техобслуживания
- стойкость к коррозии благодаря стеклопластиковой конструкции

Недостатки:

- при высоких значениях температуры наружного воздуха сухая градирня имеет существенные ограничения возможности ее использования, поскольку в этом случае температура конденсации становится очень высокой. В

классической схеме при наружной температуре 35 °С вода выходит из сухой градирни, имея температуру около 45 °С. В результате температура конденсации близка к 60 °С!

Положительные моменты применения реагентов для стабилизационной обработки воды:

- ингибирование коррозии металла;
- предотвращение развития микробиологического обрастания систем и градирен;
- поддержание биозараженности оборотной воды на безопасном уровне;
- предотвращение отложений солей жёсткости и биоотложений в теплообменном оборудовании и трубопроводах, в количествах, способствующих нарушению норм технологического режима.

Недостатки:

- Постоянная трата денежных средств
- Чистка емкостного оборудования и градирен
- Закупка дополнительного оборудования, при изменении программы дозировки
- Зависимость от поставщиков реагентов

Сравнительный анализ показал, что на основании полученных и обоснованных результатов исследования при проведении практических расчетов по эффективности использования предложенных способов водоподготовки, мы выбираем конструкции градирни закрытого типа в блоке оборотного водоснабжения Азотной станции с воздушной компрессорной и его результаты дают реальную возможность применения этого способа на Блоке оборотного водоснабжения Азотной станции с воздушной компрессорной ООО «РН- Комсомольского НПЗ» с целью снижения затрат на обслуживание теплообменного оборудования и повышения качества производственной воды.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ**

*Электронный сборник статей по материалам XXVI
студенческой международной научно-практической конференции*

№ 3 (26)
Март 2020 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: mail@nauchforum.ru

16+

