



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru

ISSN 2618-9402



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

**ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ
№1(36)**

г. МОСКВА, 2021



ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ. СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ

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

№ 1 (36)
Январь 2021 г.

Издается с февраля 2018 года

Москва
2021

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 XXXVI студенческой международной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2021. – № 1 (36) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://nauchforum.ru/archive/SNF_tech/1\(36\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/SNF_tech/1(36).pdf)

Электронный сборник статей XXXVI 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
ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ НА ПРОЦЕСС КОРРОЗИИ ОБРАЗЦОВ ИЗ СТАЛИ 12Х1МФ	4
Шмитов Денис Максимович Зайцев Александр Игоревич Соляник Алексей Евгеньевич Мальцев Егор Андреевич Фисенко Роман Николаевич	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТЕРМОПАСТЫ ПОСРЕДСТВОМ СВОЙСТВ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСТВА, РЕАЛИЗОВАННОЙ НА ЭЛЕМЕНТЕ ПЕЛЬТЬЕ	11
Карташов Михаил Валерьевич Анпилов Данил Сергеевич Лимаров Александр Викторович	
РЕАЛИЗАЦИЯ СЕРВЕРНОГО И КЛИЕНТСКОГО РЕНДЕРИНГА В WEB ПРИЛОЖЕНИЯХ	16
Кораблев Денис Павлович Кокорева Елена Викторовна	
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРЕНАЖЕРНЫМ ЗАЛОМ	21
Салемкан Айнур Сейтканкызы	
ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСТОВОЙ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОСИ	30
Складчиков Никита Александрович Попов Александр Петрович	
ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УСТОЙЧИВОСТЬ ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИХ УСТОЙЧИВОСТИ	34
Чумак Андрей Иванович Овчинников Василий Павлович	
СЕКЦИЯ 2. ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	43
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ НА ПРАКТИКЕ	43
Коннов Вадим Александрович Малышева Лариса Вячеславовна	

СЕКЦИЯ 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ НА ПРОЦЕСС КОРРОЗИИ ОБРАЗЦОВ ИЗ СТАЛИ 12Х1МФ

Шмитов Денис Максимович

студент

*Томского политехнического университета,
РФ, г. Томск*

Зайцев Александр Игоревич

студент

*Томского политехнического университета,
РФ, г. Томск*

Соляник Алексей Евгеньевич

студент

*Томского политехнического университета,
РФ, г. Томск*

Мальцев Егор Андреевич

студент

*Томского политехнического университета,
РФ, г. Томск*

Фисенко Роман Николаевич

научный руководитель,

инженер,

*Томского политехнического университета,
РФ, г. Томск*

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного
проекта № 18-08-01265.*

Сталь 12 Х1МФ широко применяется в энергетическом машиностроении в трубах пароперегревателей и трубопроводах высокого давления и имеет следующий химический состав: 0.08–0.15 С; 0.9–1.2 Cr; 0.25–0.35 Мо; 0.15–0.30 V; 0.4–0.7 Mn; 0.17–0.37 Si; ≤ 0.25 Ni; ≤ 0.2 Cu ; ≤ 0.025 S; ≤ 0.030 P; остальное железо.

Проблема коррозионной стойкости металлов и сплавов актуальна не один десяток лет, а механизмы коррозии активно обсуждаются в печати [1 – 3].

Коррозия, как самопроизвольное окисление металлов, является вредным для промышленной практики процессом в связи с существенными необратимыми потерями металла. В качестве факторов, влияющих на коррозионные процессы, выделяют следующие [1 – 3]:

- природу металла, структуру и характер его поверхности, степень деформации и напряжённости (отклонением от равновесного состояния);
- наличие поверхностных плёнок окислов или иных соединений или адсорбированных веществ;
- химический состав, температуру и концентрацию электролита;
- давление, которое в свою очередь определяет растворимость водорода.

Факторы, влияющие на коррозионные процессы, разделяют на внешние, касающиеся влияния среды и условий эксплуатации, и внутренние, связанные с микроструктурой металла. Часто внутренние факторы недооценивают или ими вообще просто пренебрегают.

В этой связи цель настоящей работы заключается в установлении роли внутренних структурных напряжений на процесс разрушения металла от коррозии.

Методика определения параметра элементарной ячейки и внутренних напряжений

Параметр элементарной ячейки для кубических кристаллов рассчитывается по выражению:

$$a_i = d_i \sqrt{H_i^2 + K_i^2 + L_i^2} ,$$

где a – параметр элементарной ячейки, Å; $(H K L)$ – индексы Миллера плоскости; d – межплоскостное расстояние, Å, которое устанавливается по формуле Вульфа-Брэгга:

$$\lambda = 2d \cdot \sin \theta \rightarrow d = \frac{\lambda}{2 \cdot \sin \theta},$$

где λ – длина волны используемого излучения, Å.

Внутренние напряжения первого рода определяются по закону Гука:

$$\sigma_I = \frac{a_i - a_0}{a_0} \cdot E,$$

где a_i – текущий параметр элементарной ячейки, Å; a_0 – параметр элементарной ячейки эталона, Å; E – модуль нормальной упругости.

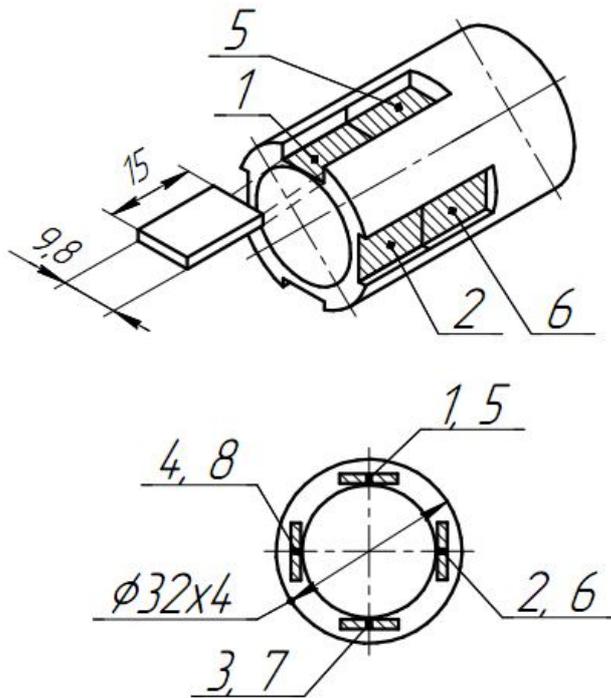
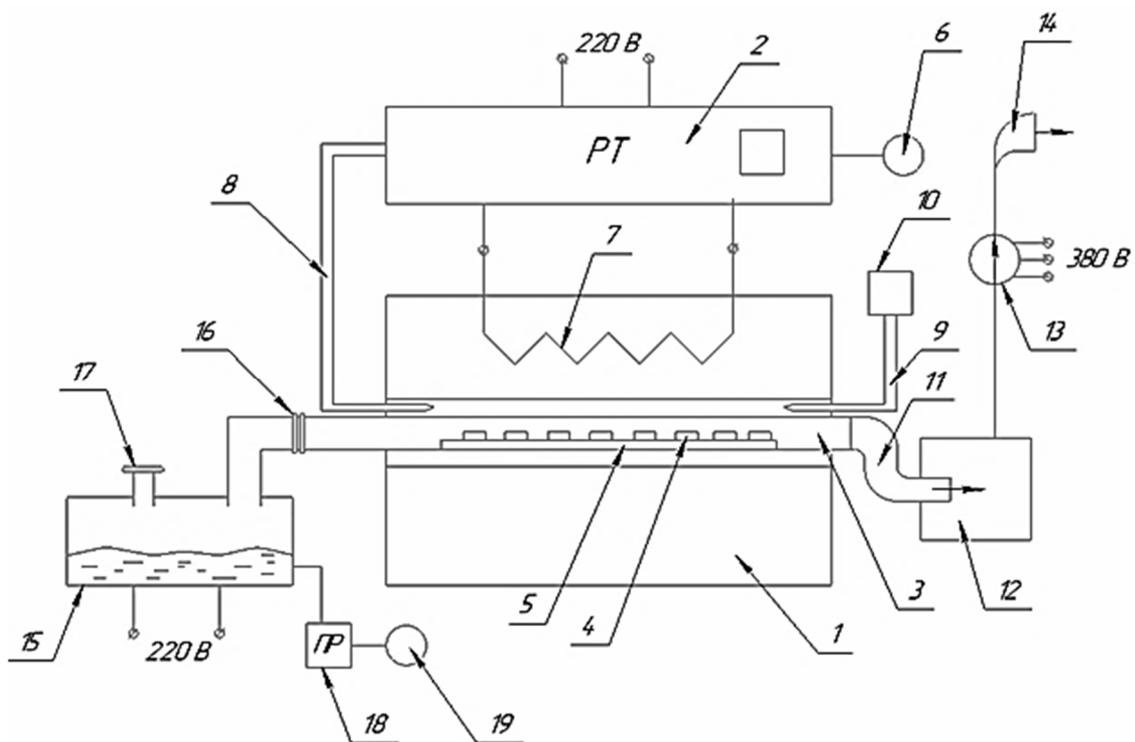


Рисунок 1. Схема вырезки образцов из стали 12Х1МФ

Установка для коррозионных испытаний имеет вид, изображенный на рис.2.



1 – электропечь СУОЛ-0,4.4/12-М2; 2 – регулятор температуры; 3 – кварцевая трубка; 4 – экспериментальные образцы; 5 – подставка; 6 – переключатель регулятора температуры; 7 – нагреватель; 8 – термопара ПП; 9 – термопара ХА; 10 – пирометр; 11 – стальная труба; 12 – вытяжной шкаф; 13 – вентилятор; 14 – выхлопной патрубок; 15 – генератор пара; 16 – переходник; 17 – предохранительный клапан; 18, 19 – устройство поддержания температуры воды по методу Викакса

Рисунок 2. Принципиальная схема экспериментальной установки для проведения коррозионных испытаний

Основной её элемент 1 – электропечь СУОЛ-0,4.4/12-М2, снабженная регулятором температуры 2 с переключателем 6. Температура в активной зоне печи контролировалась двумя термопарами: платинородий-платиновая 8 (ПП) и хромель-алюмелевой 9 (ХА). Термопара 8 работала совместно с регулятором 2, а датчик температуры 9 – с показывающим потенциометром 10. Нагреватель печи на рис. 2 обозначен позицией 7. Насыщенный пар образовывался из дистиллированной воды в парогенераторе 15, снабжённым устройством поддержания температуры воды 18 и предохранительным клапаном 17. Попадание пара из парогенератора 15 в кварцевую трубку 3 (рабочий участок установки), расположенную в активной зоне печи 1, осуществлялось через фланцевый переходник 16. В этой трубке 3 пар перегревался до необходимой температуры и омывал исследуемые образцы 4, располагающиеся на керамической подставке 5.

Кварцевая трубка 3 соединена со стальной трубой – эжектором 11, которая способствовала организации требуемой среды вокруг образцов 4, так как пар двигался через рабочий участок установки благодаря работе, как парогенератора 15, так и вентилятора 13. Пройдя трубу 11, пар попадал в вытяжной шкаф 12, а затем через выхлопной патрубок 14 удалялся в атмосферу.

Методика коррозионных испытаний заключалась в выдержке исследуемых образцов в среде перегретого водяного пара (250 °С) на протяжении 500 часов.

Взвешивание образцов до и после коррозионных испытаний для определения прироста массы осуществлялось с помощью высокоточных аналитических весов Pioneer (точность измерения составляла 0,0001 г). Увеличение массы образцов подтверждало протекание процесса коррозии.

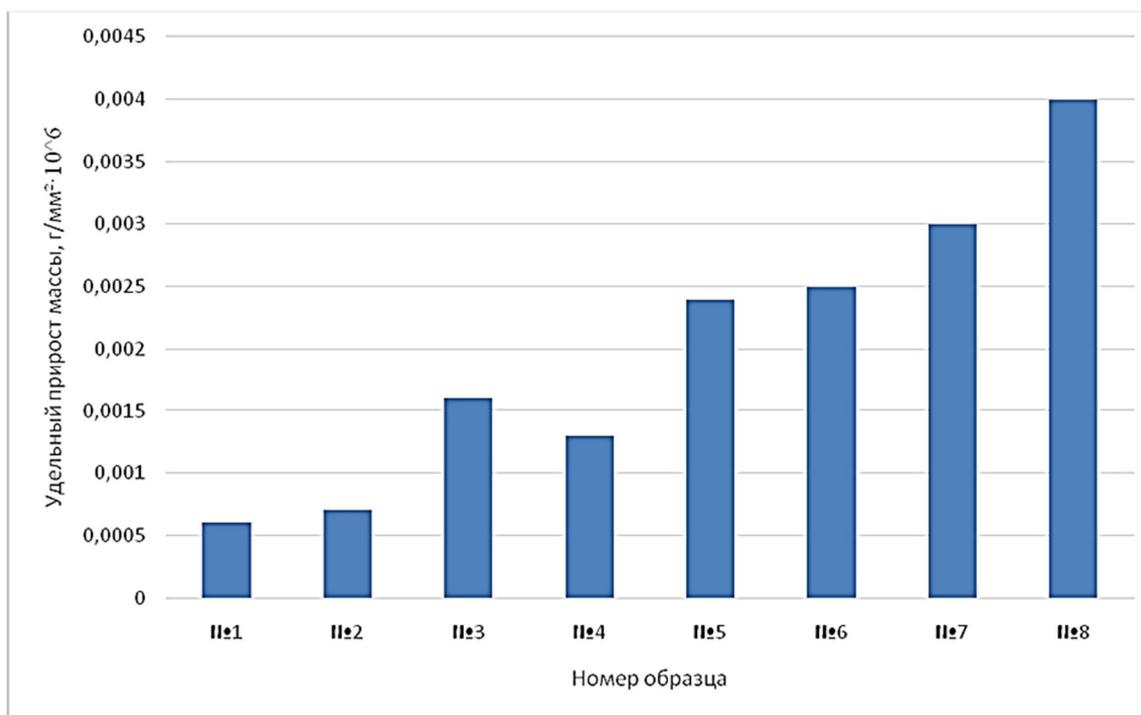


Рисунок 3. Удельный прирост массы образцов из стали марки 12X1МФ

Из рис. 3 следует, что наибольший прирост массы отмечается у образцов №3, № 5, № 6, № 7 и № 8.

Особенность распределения внутренних напряжений для этих образцов заключается в том, что на одной из сторон они носят сжимающий характер, тогда как на другой стороне – растягивающий.

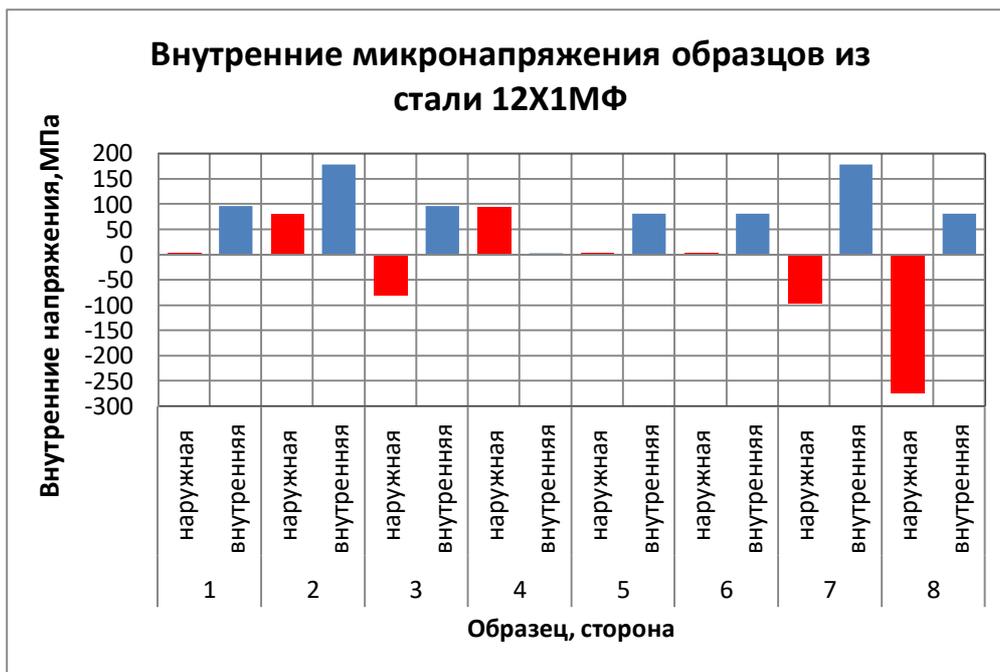


Рисунок 4. Распределение внутренних напряжений в образцах из стали марки 12Х1МФ

Из рис. 3, 4 следует, что коррозионным повреждениям в большей степени подвержены те образцы, у которых отмечается существенная неоднородность в распределении внутренних напряжений, и чем она значительнее, тем сильнее развивается процесс коррозии. Так, у образца №1 напряжения распределились следующим образом: на наружной поверхности 0 МПа, на внутренней поверхности + 96 МПа. Этот образец подвержен коррозии в меньшей степени, чем, для сравнения, образцы № 7 и № 8. У образца № 7 на тех же поверхностях напряжения составляют соответственно –96 МПа и +178 МПа, а у образца № 8 – это –274 МПа и + 81 МПа. Видно, что наиболее сильно корродируют именно эти образцы (рис. 3).

Таким образом, нельзя не учитывать роли внутренних напряжений в процессах разрушения, в том числе и от коррозии [4 – 8]. Возможно, в этих процессах внутренние напряжения, как структурный фактор, играют самостоятельное значение, а создание благоприятных распределений полей внутренних напряжений является ресурсом в повышении коррозионной стойкости стали.

Список литературы:

1. Maurice V., Marcus P. Progress in corrosion science at atomic and nanometric scales. *Progress in Materials Science*, 2018, vol. 95, pp. 132–171.
2. Marcus P. *Corrosion mechanisms in theory and practice*. Boca Raton, CRC Press Publ., 2012. 905 p.
3. Taylor C.D., Marcus P. *Molecular modeling of corrosion processes: Scientific development and engineering applications*. Hoboken, John Wiley & Sons, Inc., 2015. 256 p.
4. Shen Z., Chen K., Tweddle D., He G., Arioka K., Lozano_Perez S. Characterization of the crack initiation and propagation in Alloy 600 with a cold_worked surface. *Corrosion Science*, 2019, vol. 152, pp. 82–92.
5. Song Z., Xie Z.H. A literature review of in situ transmission electron microscopy technique in corrosion studies. *Micron*, 2018, vol. 112, pp. 69–83.
6. Ghosh S., Rana V.P.S., Kain V., Mittal V., Baveja S.K. Role of residual stresses induced by industrial fabrication on stress corrosion cracking susceptibility of austenitic stainless steel. *Materials & Design*, 2011, vol. 32, no. 7, pp. 3823–3831.
7. Zhang W., Fang K., Hu Y., Wang S., Wang X. Effect of machining_induced surface residual stress on initiation of stress corrosion cracking in 316 austenitic stainless steel. *Corrosion Science*, 2016, vol. 108, pp. 173–184.
8. Kumar P.S., Acharyya S.G., Rao S.V.R., Kapoor K. Distinguishing effect of buffing vs. grinding, milling and turning operations on the chloride induced SCC susceptibility of 304 L austenitic stainless steel. *Materials Science and Engineering: A*, 2017, vol. 687, pp. 193–199.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТЕРМОПАСТЫ ПОСРЕДСТВОМ СВОЙСТВ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСТВА, РЕАЛИЗОВАННОЙ НА ЭЛЕМЕНТЕ ПЕЛЬТЬЕ

Карташов Михаил Валерьевич

*студент,
Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова,
РФ, г. Белгород*

Анпилов Данил Сергеевич

*студент,
Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова,
РФ, г. Белгород*

Лимаров Александр Викторович

*научный руководитель,
канд. техн. наук,
Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова,
РФ, г. Белгород*

Термоэлектричество является собой целое объединение физических явлений (Эффект Зеебека, эффект Пельтье, эффект Томсона), в которых электрический потенциал появляется благодаря разницы температур, либо же разнице температур создаёт электрический потенциал.

Эти явления основываются на том, что в электрической цепи, которая состоит из разнородных полупроводников, если поддерживать на контактах этих полупроводников разницу температур начинает возникать термоэлектродвижущая сила, которая действует и подчиняется таким же законам, как и обычная электродвижущая сила (ЭДС).

Часть явлений в физике является обратимыми, соответственно термоэлектричество могло создавать термо ЭДС при разнице температур, так и при протекании тока через разные металлы в местах спаев появляется разница температур, в том числе и в отрицательную сторону.

Явление, основанное на возникновении разницы температур при протекании тока, называется эффектом Пельтье (1). Причина возникновения такого эффекта

основывается на том, что средняя энергия электронов в электрическом токе в разнородных металлах является различной. Если один полупроводник имеет свободные электроны, у которых энергия выше, чем энергия электронов во втором полупроводнике, то при протекании тока из первого проводника во второй будет образовываться тепло, при обратном движении – будет происходить поглощение тепла.

$$Q = P_{AB} * I * t = (P_A - P_B) * I * t$$

где Q - количество выделенного или поглощённого тепла;

I - сила тока;

t - время протекания тока;

P - коэффициент Пельтье, который связан с коэффициентом термо-ЭДС α вторым соотношением Томсона $P = \alpha T$, где T – абсолютная температура в К.

Всё вышесказанное нужно для понимания работы самого элемента Пельтье – термоэлектрического преобразователя, принципе действия которого основывается на эффекте Пельтье. Базируется работа элемента Пельтье на контакте двух полупроводниковых металлов с различными уровнями энергии электронов в зоне проводимости. Сам элемент состоит из маленьких полупроводниковых параллелепипедов – n-типа и p-типа, которые соединяются в паре благодаря металлическим перемычкам. Эти пары подсоединяются в последовательное соединение пар полупроводников с разным типом проводимости. Сверху находятся соединения n>p, а снизу p>n. Протекание тока – последовательно через все параллелепипеды. В зависимости от протекания тока нагрев и охлаждение могут меняться местами.

При хорошем охлаждении горячей стороны элемента Пельтье холодная сторона охлаждается куда более эффективно и может достигать более отрицательной температуры, чем без охлаждения. По этому признаку можно проверить качество термопасты.

Проверка будет проводиться с различными термопастами на элементе Пельтье модели TEC1-12706. Будут построены графики температуры от времени. После будет нанесена термопаста модели Thermal Grease, так же построена зависимость температуры от времени. После термопаста модели КПТ-8. И последняя модель термопасты GD900.

Практическая часть

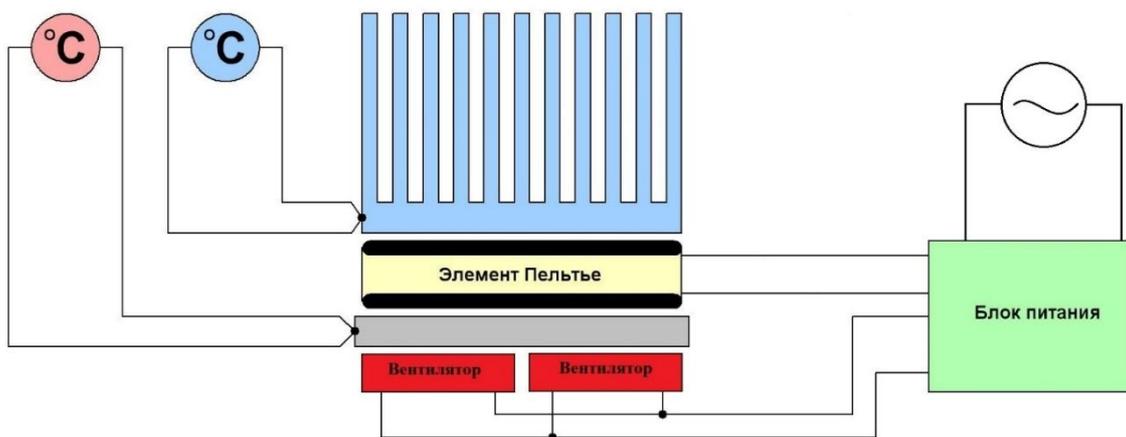


Рисунок 1. Схема рабочей установки

Таблица 1.

Зависимость температуры от времени термопасты: КПТ-8, NY810 Thermal Grease, GD900

Время	0	30	60	90	120	150	180	210	240
КПТ-8	22.3	19.3	13.7	9.8	7.5	6.5	6	5.9	5.8
NY810 Thermal Grease	24.3	17.6	10.9	6.5	3.8	2.3	1.5	1.1	0.9
GD900	19.3	15.5	9.9	6.1	3.6	2.1	1.4	0.9	0.8

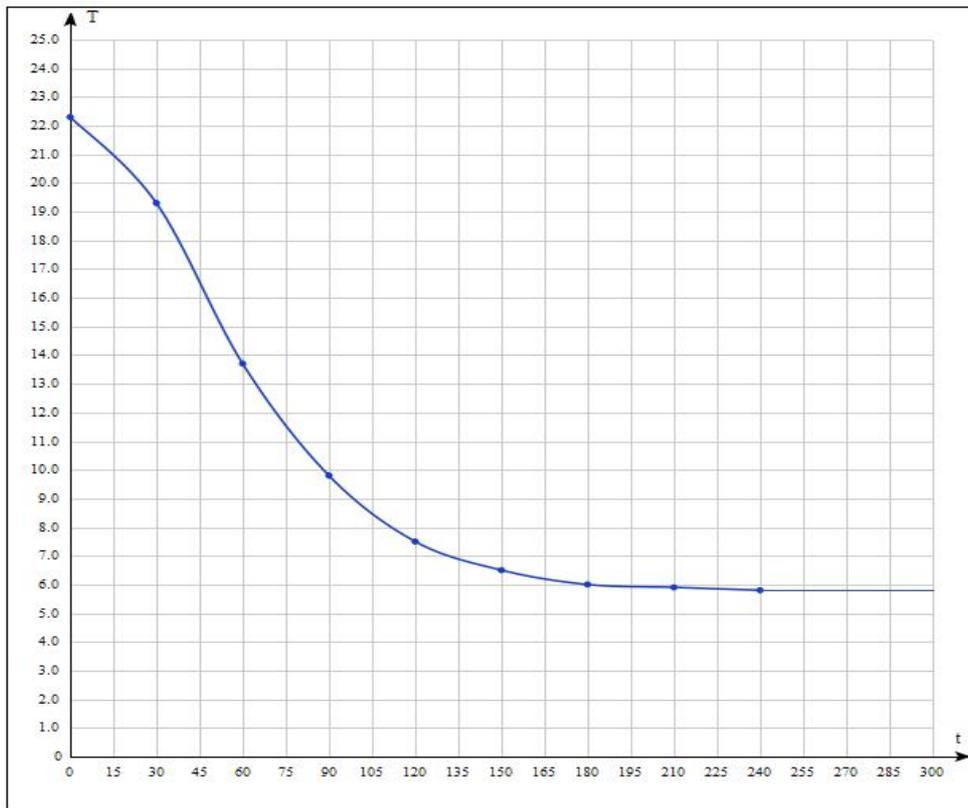


Рисунок 2. Зависимость температуры от времени термопасты КПТ-8

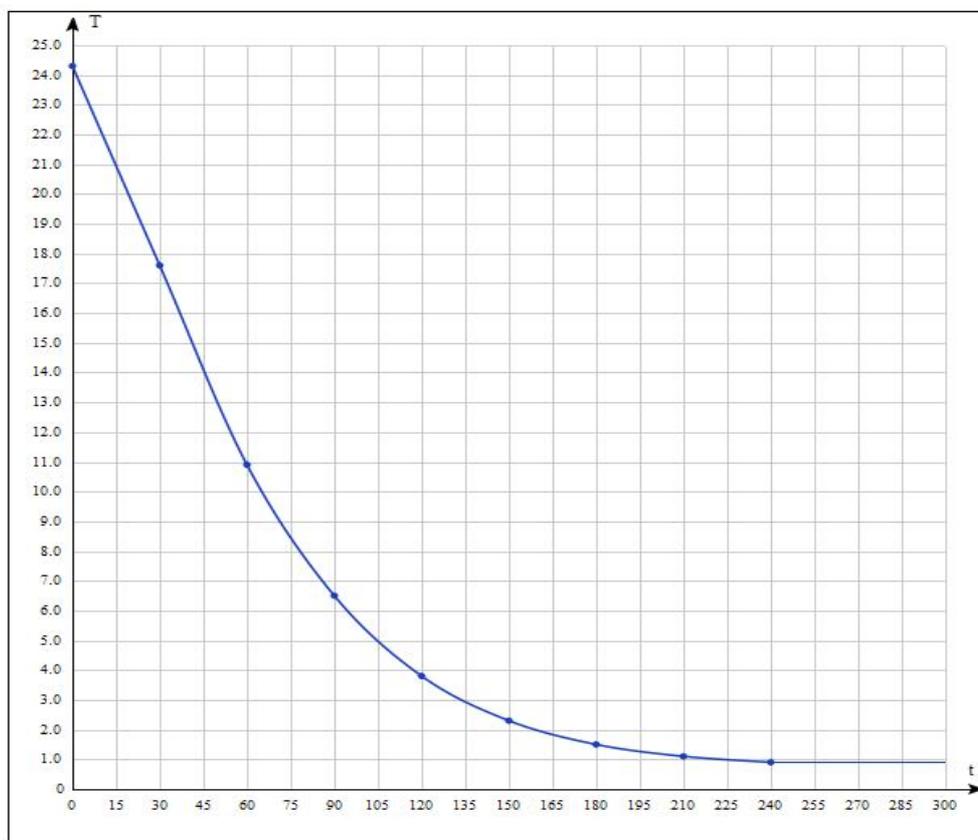


Рисунок 3. Зависимость температуры от времени термопасты НУ810 Thermal Grease

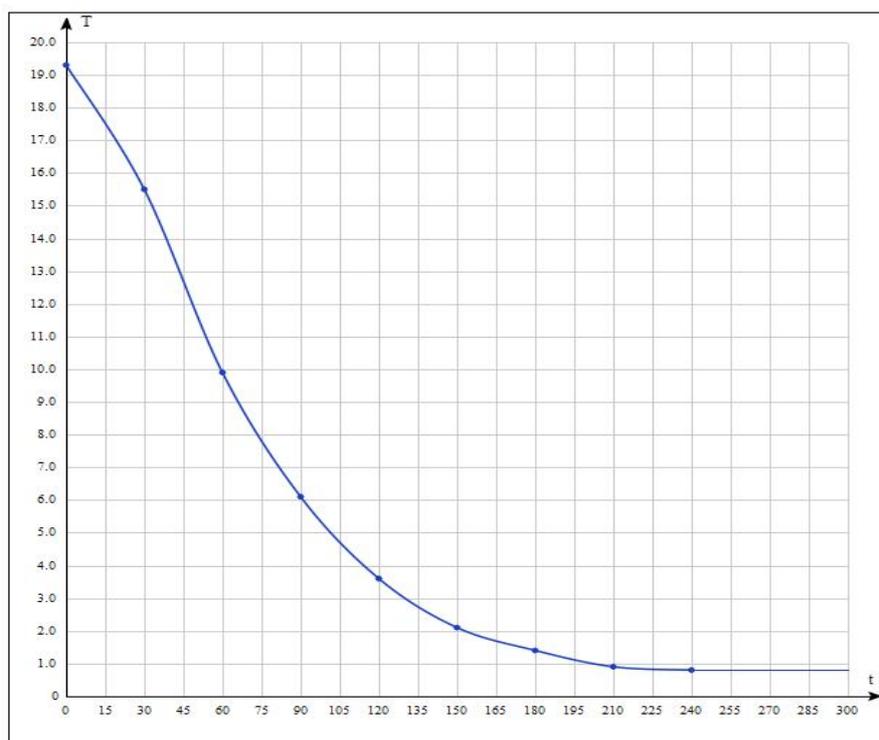


Рисунок 4. Зависимость температуры от времени термопасты GD900

Вывод: при проверке теплопроводности на элементе Пельтье были испытаны три различных вида термопасты. Наиболее эффективными теплопроводящими термопастами явились NY810 Thermal Grease и GD900. Коэффициент теплопроводности при сравнении оказался примерно одинаковым: 4.63 и 4.8 Вт/м*К, в то время как КПТ-8 оказался достаточно неэффективным, что видно на графике, теплопроводность КПТ-8 – 0.8 Вт/м*К. Как показала практика проверка коэффициента теплопроводности может осуществляться посредством термоэлектричества на базе элемента Пельтье.

Список литературы:

1. Иоффе А.Ф., Сильбанс Л.С., Иорданишвили Е.К., Ставицкая Т.С. Термоэлектрическое охлаждение. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1956.
2. Иоффе А.Ф. Полупроводниковые термоэлементы. М.-Л., Изд-во АН СССР, 1956-1960.
3. Бурштейн А.И. Физические основы расчета полупроводниковых термоэлектрических устройств. М.: Физматгиз, 1962.
4. Голдсмит Г. Применения термоэлектричества / Пер. с англ. под ред. А.Ф. Чудновского. М.: Физматгиз, 1963.

РЕАЛИЗАЦИЯ СЕРВЕРНОГО И КЛИЕНТСКОГО РЕНДЕРИНГА В WEB ПРИЛОЖЕНИЯХ

Кораблев Денис Павлович

*магистрант,
Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики СибГУТИ,
РФ, г. Новосибирск*

Кокорева Елена Викторовна

*научный руководитель,
канд. техн. наук, доцент,
Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики СибГУТИ,
РФ, г. Новосибирск*

IMPLEMENTING SERVER AND CLIENT RENDERING IN WEB APPLICATIONS

Denis Korablev

*Magister, Siberian State University
of Telecommunications and Information Sciences,
Russia, Novosibirsk*

Elena Kokoreva

*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Siberian State University of Telecommunications
and Information Sciences,
Russia, Novosibirsk*

Аннотация. В настоящей статье рассматривается вопрос реализации серверного и клиентского рендеринга для Web приложений с клиент-серверной архитектурой.

Abstract. This article discusses the implementation of server and client rendering for Web applications with a client-server architecture..

Ключевые слова: распределенные приложения; клиент-серверная архитектура; тарификация данных АТС; облачные технологии.

Keywords: distributed applications; client-server architecture; PBX data billing; cloud technologies.

Для оптимальной разработки Web приложения важно выбрать правильный подход и место для реализации бизнес-логики и рендеринга клиентского интерфейса. При определении подхода для рендеринга необходимо тщательно изучить возможные варианты, чтобы при удобстве использования интерфейса для пользователя не прогадать с производительностью клиент-серверной системы.

Рассмотрим процесс создание пользовательского интерфейса для следующих ситуаций:

- Традиционный подход с использованием протокола HTTP (серверный рендеринг)
- Двухнаправленный обмен информацией с помощью технологии Web Socket (клиентский рендеринг).

При серверном рендеринге, представленном на рисунке 1, в ответ на HTTP запрос сервер генерирует весь код HTML страницы и берет на себя полную реализацию всей бизнес-логики приложения. Это исключает необходимость дополнительных запросов, данных со стороны клиента, так как сервер берёт всю работу на себя, прежде чем отправить ответ. Такой подход позволяет добиться малого показателя FCP (First Contentful Paint - первая содержательная отрисовка), а выполнение бизнес-логики на сервере позволяют избежать отправки клиенту большого количества данных, что приведет к меньшему времени показателя TTI (Time To Interactive - время до интерактивности).

При данном подходе отсылаются только текст и ссылки, что хорошо работает на широком диапазоне устройств и сетевых условий, а также откроет возможности различных оптимизаций и возможности кеширования информации в браузере пользователя.



Рисунок 1. Серверный рендеринг HTML страницы

При клиентском рендеринге, представленном на рисунке 2, формирование страниц идет прямо в браузере с помощью технологии WebSocket. Вся логика формирования HTML страниц, бизнес-логика, и т.п. обрабатываются на клиенте, а сервер отправляет только сами необходимые данные для Web приложения. При таком рендеринге сложно поддерживать высокую скорость на слабых клиентских устройствах, но появляется возможность организовать двунаправленный канал связи с использованием собственного двунаправленного API, что позволяет минимизировать эту проблему.

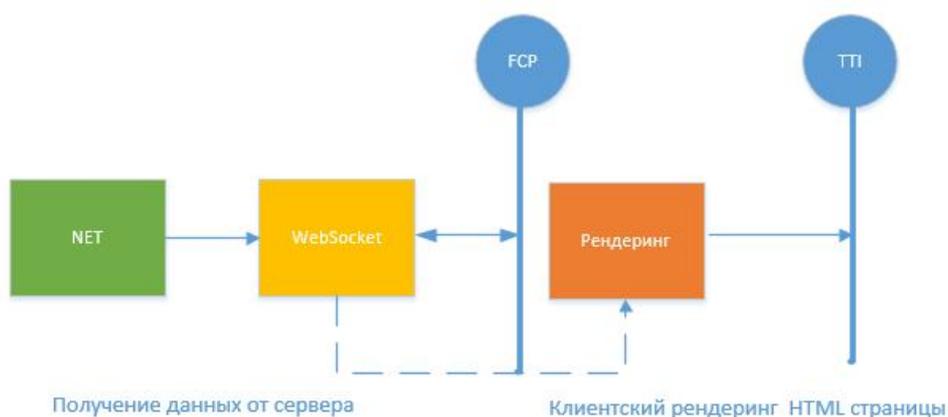


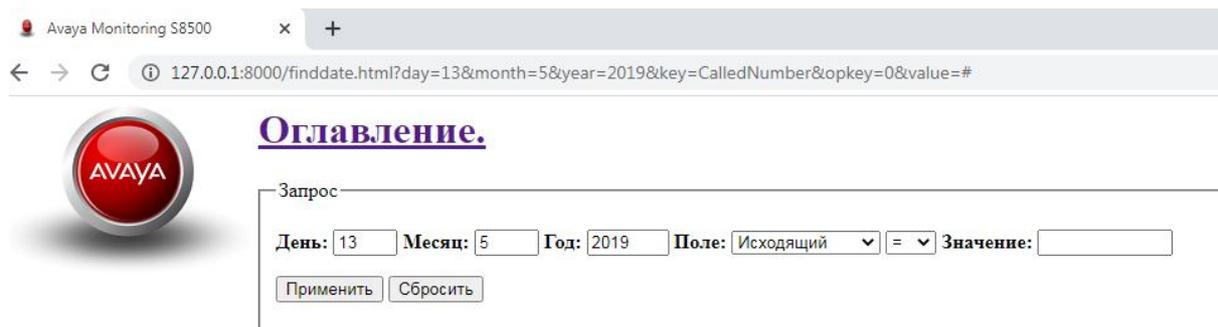
Рисунок 2. Клиентский рендеринг HTML страницы

Итоговая таблица №1 сравнения вариантов формирования пользовательского интерфейса, представленного на Рисунке 3 и Рисунке 4, представлена ниже:

Таблица 1.

Сравнение преимуществ клиентского и серверного рендеринга

	Показатель FCP	Показатель TTI	Интерактивность без участия пользователя
Серверный рендеринг	Зависит от скорости сети	Высокая скорость	Низкая
Клиентский рендеринг	Доступен при загрузке клиента	Более низкая скорость	Высокая



Мониторинг. Количество записей: 261.

Таблица

№	Дата Время	Исходящий	Входящий	Длительность в сек.	Cond Code	Code Dial	Исходящий TAC
1	13.05.2019 11:31:00	2375	38282	42			
2	13.05.2019 11:46:00	7381	2220	42			
3	13.05.2019 11:44:00	58202	74185	174			
4	13.05.2019 11:44:00	2342	018342	6			

Рисунок 3 Загрузка пользовательского интерфейса Серверным рендерингом

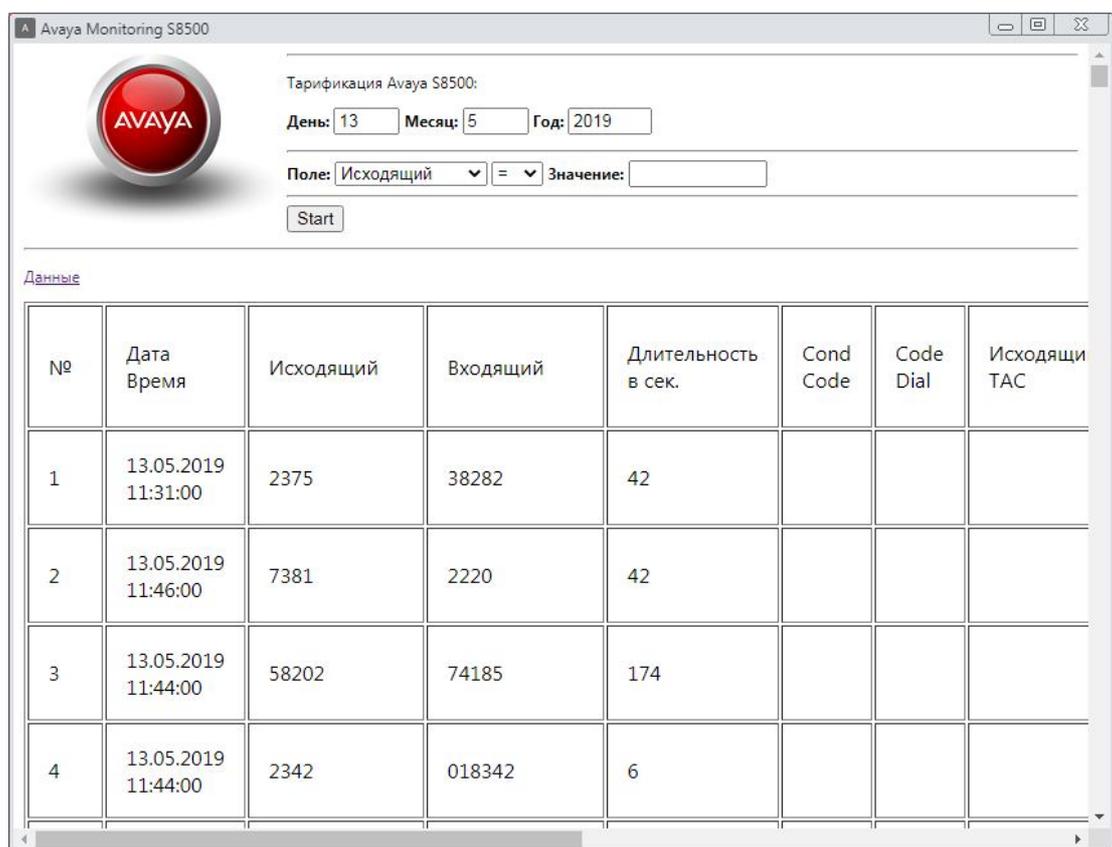


Рисунок 4. Загрузка пользовательского интерфейса Клиентским рендерингом с помощью расширения Google Chrome

Список литературы:

1. Разработка интернет-приложений: учеб. пособие для вузов / Е.Г. Сысолетин, С.Д. Ростунцев ; под науч. ред. Л.Г. Доросинского. – М. : Издательство Юрайт, 2017 ;Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. – 90 с. – Серия : Университеты России.
2. First Contentful Paint (FCP) [Электронный ресурс]. URL: <https://web.dev/fcp/> (дата обращения: 11.01.2021).
3. Time to Interactive (TTI) [Электронный ресурс]. URL: <https://web.dev/tti/> (дата обращения: 11.01.2021).

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРЕНАЖЕРНЫМ ЗАЛОМ

Салемкан Айнур Сейтканкызы

магистрант,

Казахский национальный исследовательский

технический университет имени К.И. Сатпаева,

Республика Казахстан, г. Алматы

SMART GYM MANAGEMENT SYSTEM

Ainur Salemkan

Master's degree

Satbayev University,

Kazakhstan, Almaty

Аннотация. В этой статье мы предлагаем структуру для умного тренажерного зала. Цель этого проекта-разработать интеллектуальную фитнес систему, которая будет записывать тренировки пользователей в помещении, сводя к минимуму хлопоты ручного подсчета наборов и повторений, особенно силовых упражнений. Каркас состоит из простой модели и прототипов, которые могут быть реализованы в тренажерном зале. Smart Gym в основном представляет собой реализацию умного города, основанного на IoT.

Главной целью предлагаемой структуры является разработка интрузивной технологии, которая будет не только предоставлять ценные и инновационные услуги пользователю путем интеграции пользователя и интеллектуальных устройств, но и обеспечивать эффективное использование ресурсов, присутствующих в тренажерном зале.

Abstract. In this article, we propose a framework for a smart gym. The goal of this project is to develop an intelligent fitness system that will record users' indoor workouts, minimizing the hassle of manually counting sets and repetitions, especially strength exercises. The framework consists of a simple model and prototypes that can be implemented in the gym. Smart Gym is basically an implementation of an IoT-based smart city.

The main goal of the proposed structure is to develop an intrusive technology that will not only provide valuable and innovative services to the user by integrating the user and smart devices, but also ensure the efficient use of resources present in the gym.

Ключевые слова: трекинг, тренировка.

Keywords: IoT, Smart Gym.

Введение

Физические упражнения играют важную роль в физическом и психологическом благополучии. Регулярные физические упражнения уменьшают многие хронические заболевания, такие как сердечные/сердечно-сосудистые заболевания, диабет, гипертония, ожирение и т. д. Физическая подготовка очень необходима для здоровой и свободной от напряжения жизни. Физическая подготовка включает в себя диету, физические упражнения и сон. Эти три основные вещи имеют свою собственную важность в жизни каждого человека, и каждый должен быть разумным в отношении них для здоровой жизни.

Нынешняя система отнимает много времени, а также очень дорого обходится, потому что она включает в себя много бумажной работы. Вручную справиться с системой было очень непростой задачей. Но теперь-то компьютеризация облегчила работу. Ниже приведены причины, по которым нынешняя система должна быть компьютеризирована:

- Повысить эффективность при снижении затрат.
- Чтобы уменьшить бремя бумажной работы.
- Чтобы сэкономить время управления для записи деталей каждого члена и сотрудника.
- Легко генерировать необходимые отчеты.

Smart gym equipment-это тренажеры, включенные в программу, которая записывает ваши тренировки и отображает данные тренировки. Такая технология делает процесс занятий спортом интересным и эффективным, позволяет

пользователю где-то получать доступ к своим данным и отслеживать их записи, глядя на прошлый опыт. Это может быть достигнуто путем внедрения таких технологий, как IoT и AI, которые позволяют подключать смартфоны или носители.

Определение проблемы

В последнее время проектирование и развитие Smart Gym приобрело большое значение, особенно в контексте городского развития как в развивающихся, так и в наименее развитых странах. Smart Gym состоит из вездесущих устройств которые предоставляют новое поколение ориентированных на пользователя сервисов, влияющих на то, как пользователь общается с окружающей средой. Ниже приведены основные проблемы и вызовы, с которыми приходится сталкиваться в процессе развития Smart Gym [2].

Проблемы конфиденциальности: IoT, будучи всепроникающей технологией, обычно производит большое количество частной и конфиденциальной информации о пользователе. Чтобы предотвратить любую возможную атаку злоумышленников на частную жизнь пользователя, нам необходимо поддерживать строгую систему проверки и защиты. Это позволит сохранить целостность информации, а также решить проблемы конфиденциальности пользователя.

Стоимость: интеллектуальные объекты включают в себя датчики/устройства, которые взаимодействуют с пользователями и службами и выполняют различные вычисления. Эти коммуникации и вычисления с высоким уровнем точности и сложности увеличивают стоимость системы многообразия. Итак, одна из наших главных задач-внедрить систему максимально экономно.

Вопросы проектирования: на начальном этапе процесса разработки основная проблема, с которой сталкивается разработчик, заключается в разработке прототипа, который соответствует и удовлетворяет всем возможным требованиям.

Силовые тренировки включают в себя комбинации различных видов упражнений, различное количество поднимаемого веса, количество повторения и наборы должны быть сделаны, и так далее. Вмешательство человека приводит

к неправильной интерпретации данных. Управление разнообразной последовательностью обучения должно быть хорошо поддержано на месте. Несмотря на то, что люди могут пытаться организовать, делая заметки о своем прогрессе, это утомительно и легко превращает тренировку в рутинную работу.

Основная проблема, с которой сталкивается пользователь или клиент, посещающий тренажерный зал, связана с поддержанием расписания занятий в тренажерном зале. Этот график основан на основных целях пользователей и прогрессе, достигнутом в направлении достижения этих целей. Еще одна проблема, с которой сталкивается пользователь, заключается в сохранении прошлой истории прогресса, достигнутого пользователем влияет на настоящее и будущее расписание. Кроме того, во время выполнения графика тренировок правильное использование ресурсов тренажерного зала является одной из проблем, с которыми сталкивается владелец/инструктор тренажерного зала. Предлагаемая структура пытается решить эти проблемы [3].

Наша предлагаемая "умная система управления тренажерным залом" предназначена для тех, кто управляет спортивным бизнесом. Прежде чем что-либо предпринять, мы провели приличное исследование основных трудностей для владельцев спортзалов. Мы тщательно изучили, как сделать огромную систему регистрации без сбоев, а также различные функции для разных типов пользователей в зависимости от их привилегий. Управление тренажерным залом требует системы, которая будет легко обрабатывать все необходимые и мельчайшие детали и обеспечивать надлежащую безопасность базы данных в соответствии с потребностями пользователя. Им требуется программное обеспечение, которое будет хранить данные о членах, сотрудниках, продуктах, заработной плате, квитанциях членов и всех транзакций.

System description

Hardware

Считыватель силовых упражнений (ССУ) – это устройство предназначен для установки на силовые тренажеры. Является дополнительным средством автоматизации считывания упражнений и передачи данных на сервер. Далее

клиент получает данные в онлайн режиме на свой смартфон, при установке специального приложения, а так же возможность сохранить и вести статистику тренировок за весь период занятий на тренажере [1].

Система состоит как из аппаратного, так и программного обеспечения. Используемый микроконтроллер ESP32 включен чип сопряжения с ним для облегчения отправки данных в базу данных. Этот микроконтроллер можно запрограммировать с помощью Arduino IDE. Он полностью приобретается с помощью Стек TCP/IP и является более дешевым и маломощным чипом. С помощью соответствующих библиотек полученные данные могут быть перенесены в облако. База данных помогает вести данные в реальном времени. Это позволяет администраторам нажимать и получать данные для необходимых полей. Для поддержания отличительной идентичности для каждого пользователя эта система использует RFID (радиочастотная идентификация). RFID-считыватель (MFRC522) имеет диапазон 2 см для обнаружения RFID- карт/меток и работает на частоте 13,56 МГц для бесконтактной связи. Это помогает поддерживать целостность системы. Каждая карта / метка имеет уникальный идентификатор (UID), который помогает системе идентифицировать пользователя после аутентификации в указанной базе данных. Этот RFID считыватель взаимодействует с ESP32, который подключен к внешнему источнику питания. Максимальная пропускная способность по напряжению составляет 2,6-3,3 В.

С поднесением карты к считывателю, сервер определит пользователя, и все данные по упражнениям будут отправлены на аккаунт данного пользователя.

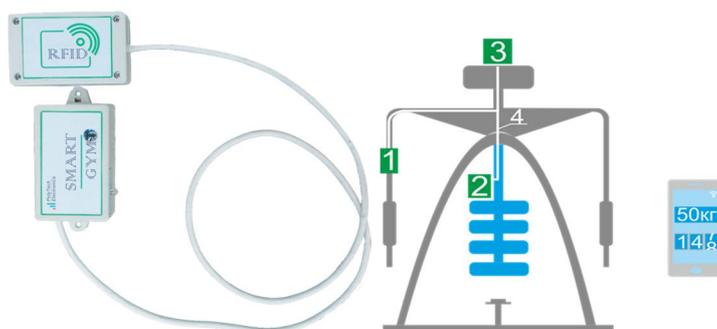


Рисунок 1. Внешний вид контроллера Smart Gym

Каждый пользователь подходит к тренажеру, подносит карту к считывателю, и после успешной аутентификации на сервере может начинать упражнения. При совершении подъема груза, контроллер получает сигнал от датчика расстояния о совершении движения, и отправляет на сервер пакет данных.

Software

Наша предлагаемая “Smart Gym Management System” предназначена для тех, кто управляет спортивным бизнесом. Прежде чем что-либо предпринять, мы провели приличное исследование основных трудностей для владельцев спортзалов. Мы тщательно изучили, как сделать огромную систему регистрации без сбоев, а также различные функции для разных типов пользователей в зависимости от их привилегий. Управление тренажерным залом требует системы, которая будет легко обрабатывать все необходимые и мельчайшие детали и обеспечивать надлежащую безопасность базы данных в соответствии с потребностями пользователя. Им требуется программное обеспечение, которое будет хранить данные о членах, сотрудниках, продуктах, заработной плате, квитанциях членов и всех транзакций, которые происходят в тренажерном зале. Какими преимуществами мы обладаем:

Совершенствование:

Основной целью системы управления умным тренажерным залом является совершенствование и модернизация существующей системы за счет повышения ее эффективности и результативности. Программное обеспечение улучшает методы работы, заменяя существующую ручную систему компьютерной.

Автоматизация:

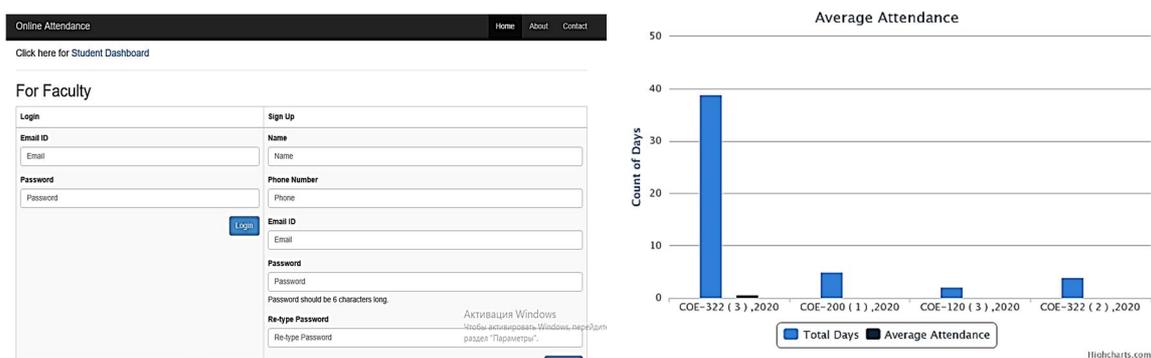
Интеллектуальная система управления тренажерным залом автоматизирует каждую деятельность ручной системы и увеличивает ее пропускную способность. Таким образом, время отклика системы очень мало, и она работает очень быстро.

Точность:

Интеллектуальная система управления тренажерным залом обеспечивает использование быстрого реагирования с очень точная информация о пользователях и т. д. Любые детали или система в точном виде, по мере необходимости.

Удобный для пользователя:

Программное обеспечение Smart Gym Management System имеет очень удобный интерфейс. Таким образом, пользователи будут чувствовать себя очень легко работать над ним. Программное обеспечение обеспечивает точность наряду с приятным интерфейсом. Настоящее руководство по эксплуатации система более интерактивным, быстрым и дружелюбным к пользователю. Наша умная система управления тренажерным залом сначала активирует форму регистрации. Здесь пользователь вводит имя пользователя и пароль вместе с электронной почтой или номером телефона. Если пользователь выбирает электронную почту для регистрации, то начинается аутентификация нашей системы. Некоторые скриншоты нашего процесса регистрации:



**Рисунок 2. Схема регистрационной формы системы.
Вход по электронной почте**

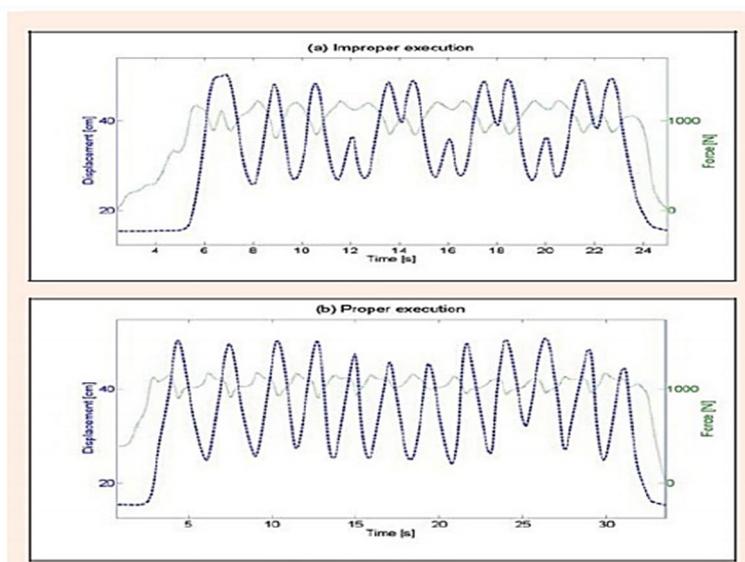


Рисунок 3. Кривая Выполнения

Журнала активности пользователя

id	Date time	event	Member id	Log details	Ip address
1	14082020	login	233	Login successful	103.230.6.54
2	15092020	logout	234	Login successful	103.230.6.54
3	16092020	login	234	Login successful	103.230.6.54
4	18092020	logout	234	Login successful	103.230.6.54

Выводы

В этой статье была предложена теория интеллектуального тренажерного зала на основе IoT. Основным преимуществом этой реализации является создание персонализированного графика тренировок для пользователя, для чего в наши дни без необходимости используется огромное количество рабочей силы. Smart Gym Management System успешно спроектирована и разработана для выполнения необходимых требований, выявленных на этапе анализа требований, таких как очень удобная в использовании система. Старая ручная система страдала рядом недостатков. Настоящий проект был разработан в соответствии с устремлениями, обозначенными в современную эпоху.

Список литературы:

1. Христо Новачков Ат. Эл. "Нечеткая логика в спорте: обзор и иллюстративный кейс в области силовой подготовки "Международный журнал компьютерных приложений (0975-8887).
2. Мен-кюнгсу, Ани Нахапетян, Джонатан Вудбридж, Махсан Рофуэй, Маджид Саррафзаде, " Машинное Обучение На Основе Адаптивная беспроводной системы интервального тренинга руководство" Дой 10.1007/s11036-011-0331.
3. Райан Берчфилд, С. Венкатесан, "Основа для обучения гольфу с использованием недорогих инерциальных датчиков"DOI 10.1109/БСН.2010.46.
4. Саса Савич, Хао Ши "Интеллектуальная объектная структура для Умное жилье".

5. Маддассералам, Алекс Роджерс и Сарвапали Д. Рамчурн. "Демо-Реферат: на пути к Умному дому".
6. Ашим Кумар Дебнат, Хунчорчин, Доктор Медицины Мажарулхак,Белинда Юэн. "Методологической основой для проведения сравнительного анализа умный.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСТОВОЙ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОСИ

Складчиков Никита Александрович

студент,

Российский университет транспорта,

РФ, г. Москва

Попов Александр Петрович

научный руководитель,

Российский университет транспорта,

РФ, г. Москва

Аннотация. В статье рассматривается выбор заготовки и операции для получения чистой железнодорожной оси.

Ключевые слова: обработка, производство, инструмент.

Типовой технологический процесс механической обработки оси, разработан применительно к условиям единичного типа производства. Он характеризуется низкой степенью автоматизации производства, использованием универсального металлорежущего оборудования с ручным циклом обработки детали и смены инструмента, что значительно увеличивает трудоемкость и снижает стабильность точностных параметров детали. Используется технологическая оснастка с ручным закреплением детали, что приводит к неравномерности распределения зажимающей силы, вызывающей деформацию при обработке детали в приспособлении.

Намечаем следующий маршрут обработки.

Токарная операция: обработку поверхности вести за два установа.

005 Заготовительная

010 Токарно-винторезная

015 Токарно-винторезная

Оборудование: станок токарно-винторезный СМ1763.

Приспособления: жесткий и вращающийся центра с поводковым устройством, токарный патрон с поджимом.

Режущий инструмент: резцы проходные упорные, подрезные, сверла.

Материал резцов – твердый сплав ВК6, сверло - сталь Р6М5.

Мерительный инструмент: штангенциркуль, микрометр, шаблоны.

020 Сверлильная

Оборудование: сверлильный станок ЛМ19236.

Приспособление – станочное с ручным зажимом.

Режущий инструмент: сверло, зенковки, зенкера Р6М5 ГОСТ 10903-77, - сталь Р6М5.

Мерительный инструмент: штангенциркуль, калибр пробки.

025 Круглошлифовальная

Оборудование: круглошлифовальный станок 3М173

Режущий инструмент: Круг шлифовальный А21 380х120х60 ГОСТ 2424-83

Мерительный инструмент: штангенциркуль, микрометр, шаблоны.

Выбор заготовки и его обоснование

Для рационального выбора заготовки необходимо одновременно учитывать назначение и конструкцию детали, материал, технические требования, масштаб и серийность выпуска, а также экономичность изготовления, так как между ними существует тесная взаимосвязь. Окончательное решение можно принять только после экономического комплексного расчета себестоимости заготовки и механической обработки в целом.

При выборе заготовки для заданной детали назначается метод её получения, определяется конфигурацию, размеры, допуски, припуски на обработку и формируются технические условия на изготовление. Главным при выборе заготовки является обеспечение заданного качества детали при её минимальной себестоимости, что заставляет отказаться от штамповки. Горячая штамповка и ковка позволяет наиболее близко подойти к форме исходной детали и сократить технологический процесс изготовления.

При изготовлении заготовки из сортового проката идет большой расход материала, так как деталь достаточно не простой формы.

Нужно произвести выбор метода получения заготовки исходя из теоретических знаний, а не из экономического обоснования. Ниже приводится выбор между двумя методами, наиболее применимых в данных условиях.

Расчет заготовки из проката.

Устанавливаю маршрут обработки для наибольшего наружного диаметра.

Наружная поверхность оси $\square 194$ Ra50 подвергается черновому и чистовому точению, шлифованию.

Назначаю припуск на диаметр: для черногого точения 3,5 мм, для чистового точения 2 мм, шлифование 0,5 мм. Припуск на длину 1,5 мм.

Принимаю прокат $\text{Ø}130_{-2,0}^{+0,6} \square 200_{-2}^{+0,6}$

Диаметр заготовки D_3 , мм рассчитывается по формуле

$$D_3 = D + 2z, \quad (3)$$

где DD - максимальный диаметр обрабатываемой детали, мм;

$2z$ - общий припуск на обработку, мм.

$$D_3 = 194 + 3,5 + 2 + 0,5 = 200 \text{ мм}$$

Длина заготовки, L_3 , мм, рассчитывается по формуле

$$L_3 = l + 2z, \quad (4)$$

где l - максимальная длина обрабатываемой детали, мм;

$2z$ - общий припуск на обработку, мм.

$$L_3 = 2216 + 2 \times 3 = 2222 \text{ мм.}$$

Принимаю прокат $\text{Ø}130_{-2,0}^{+0,6}$, $L_3 = 2222 \pm 2$ мм

Объем заготовки V_3 , см^3 рассчитывается по плюсовым отклонениям по формуле

$$V_3 = \frac{\pi \cdot D_3^2}{4} \cdot L_3, \quad (5)$$

где D_3 - диаметр заготовки, см;

Список литературы:

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Т.2. – М.: Машиностроение, 2013. - 576 с.
2. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения: Учеб. для машиностроит. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 2011.

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УСТОЙЧИВОСТЬ ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИХ УСТОЙЧИВОСТИ

Чумак Андрей Иванович

*магистрант,
Тюменский Индустриальный Университет,
РФ, г. Тюмень*

Овчинников Василий Павлович

*научный руководитель,
д-р. техн. наук, профессор,
Тюменский Индустриальный Университет,
РФ, г. Тюмень*

Влияние буровых растворов на устойчивость глинистых отложений в процессе бурения

Особенность состояния стенок скважины, сложенных глинами заключается в их склонности к потере устойчивости после вскрытия [1÷10]. Потеря устойчивости глинистых отложений обусловлена их деформацией под действием напряженного состояния пород, являющегося результатом действия горного давления.

Напряженно-деформированное состояние горных пород вблизи скважины меняется под воздействием бурового раствора.

Большую роль в передаче горного давления играет влажность породы [11].

Исследования специалистов показали, что деформация горных пород не всегда связана с наличием в ней глинистых минералов. Погружение отдельных образцов глины в деионизированную воду показало отсутствие их взаимодействия с водой, т.е. глина была не набухающей. Это позволило авторам данной работы утверждать, что вопрос о понимании физической характеристики глины, способной описать ее способность к разрушению при контакте с жидкостью, стоит особо остро.

Одни исследователи за основную причину неустойчивости принимают набухание и размокание глинистых пород. Другие [12] приходят к выводу, что утяжеление бурового раствора не препятствует кавернообразованию в глинистых

отложениях, а минимизация водоотдачи буровых растворов не обеспечивает сохранения устойчивости стенок скважин. Третьи [13] считают, что на устойчивость глинистых пород сильно влияет величина водоотдачи бурового раствора.

Поэтому ряд исследователей [2, 8, 11] за основную причину неустойчивости приняли совместное действие двух факторов: напряженное состояние горных пород на стенках скважин и физико-химическое воздействие фильтрата промывочных жидкостей.

Процесс разрушения глины при взаимодействии глины с водой принято разбивать на два макроэтапа. Первым этапом является всасывание глиной воды и ее разбухание, вторым этапом является диспергирование гидратированных частиц глины. Факторы, определяющие процесс разрушения глины, в виде схемы, приведены на рисунке 2.1 [4].

Выделяются следующие особенности процесса разрушения глины. Объемное разрушение глины происходит при гидратации и набухании глины, а также при восстановлении воды из деформированного состояния (металлизированная вода) в состояние атомного вещества.



Рисунок 2.1 – Факторы, определяющие процесс разрушения стенок скважины, сложенных глинистыми отложениями

Увеличение объема глины в процессе гидратации, т.е. появление деформаций, способствует появлению напряжений в породе на стенке скважины и ее последующему разрушению. Все эти процессы характеризуют глины,

отличающиеся высоким показателем пластичности и малым показателем текучести, т.е. способные впитать в себя значительные количества воды.

С увеличением влажности глины, т.е. показателя текучести, роль степени увеличения объема глины будет снижаться. Величина напряжений, способных привести к появлению усилий, разрушающих глину на стенке скважины, будет падать. Значительное разбавление глины инертным компонентом (обломки горной породы, песком и др.), последние будут составлять структурный каркас глинистых отложений, определяют их поведение под действием горного давления. В этом случае, устойчивость стенок скважины будет определяться, состоянием каркаса, создаваемого инертными компонентами глинистых отложений.

Несколько иным поведением, в пластовых условиях, будут характеризоваться глины, обладающие малыми величинами показателя пластичности, т.е. обладающие малой впитывающей способностью по отношению к воде. При контакте с водой и впитывании малого количества воды подобные глины, увеличиваясь в объеме, разрушают стенки скважины. Но их, относительно низкая гидрофильность, заставляет такую глину сразу диспергировать, независимо от их влажностного состояния, т.е. показателя текучести. Для стабилизации ствола скважины в подобных глинистых отложениях, должны использоваться технические мероприятия, отличные по методам воздействия на глину, обладающую высокими показателями пластичности.

Рассмотрим, какие виды буровых растворов рекомендуются для бурения в глинистых отложениях.

2.2.2 Буровые растворы, используемые для разбуривания глинистых отложений

Традиционно, проблему ингибирования гидратации глин решают преимущественно путем электростатической защиты, использованием растворов, содержащих ионы: Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , полиакриламид и гидролизованный полиакриламид, а также различных растворов на углеводородной основе. В РФ

наибольшее распространение получили калиевые буровые растворы, а также растворы, содержащие жидкое стекло.

Известно техническое направление, направленное на управление прочностью стенок скважины, основанное на применении жидкого стекла. Это направление предлагает использовать силикатные буровые растворы для бурения в глинах. В Башкирии, при бурении параметрических скважин глубиной до 5500 м [3] были успешно применены малосиликатные и полимерсиликатные глинистые и меловые буровые растворы в интервалах бурения неустойчивых аргиллитовых и габбро-диабазовых горных породах.

Данное направление на сегодняшний день получило широкое и успешное распространение, но в ряде горно-геологических условий оно не всегда себя оправдывает. На наш взгляд, это обусловлено высокой гидрофильностью гидрата кремнезема. Высокая гидрофильность гидрата кремнезема приводит к разрушению исходной структуры воды в буровом растворе и последующему резкому снижению его реологических параметров в процессе обработки раствора жидким стеклом, что способствует формированию сальников из-за не выноса крупноразмерного шлама и его накопления в скважине. Другим осложняющим фактором является резкое загущение раствора из-за особенностей его полимеризации в присутствии некоторых полимеров и при большом содержании твердой фазы в составе раствора.

Для стабилизации твердых глин в Западном Казахстане было предложено использовать в качестве углеводородного кольматанта нефть или окисленный битум. Аналогичное решение предлагает компания Везерфорд, применяя для стабилизации глинистых отложений сульфированный битум.

Некоторый успех в борьбе с осложнениями при бурении неустойчивых глиноаргиллитовых пород в США наметился после применения хлоркалийевых буровых растворов. Положительные результаты были получены в Урало-Поволжье и, в частности, в Пермской области при обработке этих растворов полиакриламидом. Однако полностью-исключить осложнения, применяя данный состав растворов, не удалось.

За рубежом и в РФ с целью предотвращения разрушения глин в составе буровых растворов применяли многоатомные спирты (глицерин, триэтиленгликоль и др.) в количествах 20÷35 %, что обеспечило устойчивость глинистых сланцев. Однако использование спиртовых буровых растворов сдерживалось из-за высокого расхода спиртов и регулирования его параметров с увеличением температуры. В дальнейшем получение новых систем буровых растворов было связано с применением многоатомных спиртов на основе полиалкиленгликоля [3].

Новым направлением в создании буровых растворов, обеспечивающих устойчивость глинистых отложений в процессе их разбухания, являются спиртосодержащие буровые растворы. Данное направление интенсивно развивается как отечественными исследователями (БашНИПИнефть, УГНТУ, НПО «Бурение») так и зарубежными компаниями Baroid drilling fluids, M-I SWACO, Бейкер Хьюз Дриллинг Флюидс (Glydril; AQUA-DRILLSM). Специалисты сходятся во мнении, что буровой раствор, содержащий гликоли – высокоэффективная, экологически безопасная альтернатива традиционным буровым растворам на нефтяной и синтетической основе.

Компания M-I SWACO для стабилизации ствола скважины, сложенного глинами, предлагает для использования несколько типов бурового раствора. SILDRILL – данная система разработана на основе использования жидкого стекла с высоким силикатным модулем. Буровой раствор M-I SWACO Ultradril отмечается как система на водной основе с уникальным подходом тройного ингибирования.

Бейкер Хьюз Дриллинг Флюидс предлагает буровой раствор PERFORMAXSM, объявляемый буровым раствором на водной основе 3-го поколения. Он обладает характеристиками, которые ранее были возможны только у растворов на основе эмульсий.

Baroid drilling fluids для бурения в глинах предлагается буровой раствор BOREMAX. Степень разбавления данного раствора при бурении в глинах в 2 раза ниже в сравнении с KCl-полимерным раствором. На месторождении компании «EDC (Europe) Ltd» при бурении скважины в неустойчивых сланцах

использовался ингибитор PerformaTrol™ в сочетании с гликолем общего назначения (GEM GP). Другим предложением фирмы Baroid drilling fluids для бурения в глинистых отложениях является буровой раствор «Hydro-Guard».

Применение буровых растворов на водной основе не всегда позволяет обеспечить стабильность глинистых отложений в процессе бурения. Поэтому применяют буровые растворы на основе эмульсий или углеводородных жидкостей [2, 5, 7, 13]. Использование углеводородных жидкостей в виде нефти, дизельного топлива и др., а также эмульсий на их основе в качестве буровых растворов требует решения сложных экологических и технологических вопросов, связанных с их утилизацией. Поэтому необходимо выбирать экологически безопасные, нетоксичные и пожаровзрывобезопасные углеводороды. Растворы на основе подобных соединений именуют синтетическими буровыми растворами.

Термин «синтетические» означает, что дисперсионная среда подобных растворов получена искусственным (синтетическим) путем. Ограничителем их использования является стоимость. Однако если при строительстве скважин ограничить их потери и обеспечить многократное использование, то вопрос стоимости растворов не будет стоять столь остро.

В качестве синтетических растворов M-I SWACO предлагаются: Ecogreen – система на основе сложного эфира для обеспечения оптимальной продуктивности скважин при бурении в условиях повышенных экологических требований; Paraland – экологически чистая неводная система для достижения лучших результатов бурения; системы Nova – экологически безопасная альтернатива традиционным буровым растворам; Rheliant – безводная система с плоской реологией, позволяющей снизить затраты на потери дорогостоящих растворов.

В качестве синтетического раствора Бейкер Хьюз Дриллинг Флюидс предлагается буровой раствор SYN-TEQ® CF. Раствор рекомендован для глубоководного бурения, кроме того, дает оптимальные результаты при использовании на шельфе.

Предложением Baroid drilling fluids по использованию синтетических буровых растворов является раствор ENCORE® на основе высокоэффективного

изомеризованного олефина, а также (ИО) INNOVERT™ – буровой раствор на основе жидких парафинов/минеральных масел.

Буровые растворы, предлагаемые различными специалистами и компаниями, не описывают, для бурения в каких глинах они предназначены. Как правило, описывается лишь то, что крайним случаем для бурения в глинах считаются буровые растворы на основе эмульсий, на углеводородной основе или синтетические растворы.

Буровые растворы, рекламируемые M-I SWACO, Бейкер Хьюз Дрил- линг Флюидс, Baroid drilling fluids применялись на Астраханском АГКМ, месторождениях «Кубаньгазпром», в Западной Сибири, на газовых месторождениях Заполярья. Опыт их применения не является однозначно положительным. Данные растворы были эффективны в Западной Сибири, в остальных случаях были не редки случаи их неэффективности.

Рассмотрим исходя, из каких посылок разрабатывались данные буровые растворы.

Список литературы:

1. Байдюк Б.В. Вопросы деформации и разрушения горных пород при бурении / Б.В. Байдюк, Л.А. Шрейнер. –ГОСИНТИ, 1961. – 126 с.
2. Байдюк Б.В. О влиянии на механические свойства горных пород все-стороннего сжатия непосредственного контакта с жидкостями, создающими давление / Б.В. Байдюк, Л.А. Шрейнер // В сб.: Исследование физико-механических свойств горных пород применительно к задачам управления гор-ным давлением. – М.: изд. АН СССР, 1982. – С. 58–64.
3. Байдюк Б.В. О некоторых факторах нарушения устойчивости стенок скважины /Б.В. Байдюк, Л.А. Шиц, М.Г. Талахадзе // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. –2005. –№7. –С. 12–14.
4. Булатов А.И. Справочник инженера по бурению. В 2-х томах / А.И. Булатов, О.М. Аветисов. – М: Недра, 1985. – 414 с.
5. Вадецкий Ю.В. Классификация осложнений, вызывающих нарушение целостного ствола скважин/ Ю.В. Вадецкий. Бурение: Реф. науч-техн. сб. М.: ВНИИОЭНГ, 1969. –№ 3.
6. Г. Потапов А.Н. Гноевых. – М.: ИРЦ Газпром, 1998.– 83 с.
7. Войтенко В.С. Управление горным давлением при бурении скважин. М.: Недра, 1985. –180 с.

8. Дорофеева Т.В. Тектоническая трещиноватость горных пород и условия формирования трещинных коллекторов. /М.: Недра, 1966. –224 с.
9. Еременко Т.Е. Деформация обсадной колонны в зоне текущего пласта / Т.Е. Еременко, В.А. Вислобицкий, Л.Т. Грицук // Труды УКРНИИ НП, вып. 13. Киев, 1973. – С.35–42.
10. Иносаридзе Е.М. Развитие техники и технологии строительства скважин в Сургутском УБР–1 ОАО «Сургутнефтегаз» / Е.М.Иносаридзе //Бурение и нефть. – 2005. –№10. –С. 6–9.
11. Куксов А.К., Рябоконт С.А., Гноевых А.Н. Совершенствование тех–нологии заканчивания – главный резерв, повышения их производительности. Доклад. /А.К. Куксов, С.А. Рябоконт, А.Н. Гноевых // Всероссийская научная конференция. Фундаментальные проблемы нефти и газа. Т 3. М., 1996. – С. 9–20.
12. Баранов В.С. Глинистые растворы для бурения скважин в осложненных условиях / В.С. Баранов. – М.: Гостоптехиздат, 1959. – 199 с.
13. Глинка Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. Л.: Химия, Издание 23–е, испр., 1983. – 704 с.

СЕКЦИЯ 2.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ НА ПРАКТИКЕ

Коннов Вадим Александрович

студент,

Социально-экономический институт

Саратовского Государственного

Технического Университета,

РФ, г. Саратов

Малышева Лариса Вячеславовна

научный руководитель,

преподаватель,

Социально-экономический институт

Саратовского Государственного

Технического Университета,

РФ, г. Саратов

Сталкиваясь в жизни с различными ситуациями, когда всё решает случай, невольно задумываешься: как какое-либо действие может повлиять на исход? С какой вероятностью произойдёт то или иное событие? На данные вопросы может ответить теория вероятности. Она выявляет закономерности случайных явлений, изучает случайные события, случайные величины. Свойства и операции, которые производятся над ними. По сути, это изучение степени возможности возникновения какого-то события.

В истории известен случай, когда один испанец выиграл в национальную лотерею. Причём номер его билета оканчивался числом 48. Когда мужчина давал интервью и рассказывал, почему он выбрал именно этот билет с конкретно такими цифрами, его слова немного удивили многих, кто мог слышать или читать данное интервью. Мужчина сказал, что последнюю неделю ему снилась исключительно цифра 7, и, соответственно, перемножил количество дней в неделе на то самое заветное число, которое он видел во сне. Но возникает вопрос: «Почему 48?», ведь знающий таблицу умножения человек скажет, что ответ будет 49 и будет

прав. Да, испанец ошибся, но этот просчёт позволил ему выиграть деньги, поэтому ошибка сразу же трансформируется в удачу. Так вот в этом случае как раз и появляется интерес к столь загадочной науке, как теория вероятности. Эта научная дисциплина изучает то, как в условиях недостаточной и неточной информации человек способен формировать суждения и принимать более правильные решения, не основываясь лишь на одной только интуиции.

На мой взгляд, необходимо рассмотреть фундаментальный инструмент, использующийся в теории вероятности. Таковым является комбинаторика - раздел, который изучает дискретные объекты, множества (сочетания, перестановки, размещения и перечисления элементов) и отношения на них (например, частичного порядка). Комбинаторика является важным инструментом для подступа к вероятности.

Возьмём для примера игру под названием «Покер». На практике стало понятно, что одно лишь знание комбинаций и правил не даст вам желаемого результата или хотя бы стабильного выигрыша в этой карточной игре. Зачастую огромное значение имеет умение быстро анализировать ситуацию за столом, просчитывать и вычислять, какие комбинации могут быть у ваших соперников, учитывая то, какие карты лежат на столе. Именно комбинаторика и отвечает за этот аспект игры. Благодаря ей, вы можете подсчитать свои шансы на формирование сильной руки.

Для хорошей игры необходимо усвоить некоторые основные правила. Во-первых, нужно знать, что такое ауты. Ауты - это те карты в колоде, которые могут дать вам более выгодную, то есть выигрышную позицию (руку). Во-вторых, флоп - это первый этап, при котором на стол выкладываются три карты из общей колоды. Именно флоп в покере является тем периодом, когда необходимо собрать максимум информации о сложившейся ситуации. Затем, когда открывается по одной карты из колоды, два этапа, идущих друг за другом называются «тёрн» и «ривер».

Чтобы понять суть использования теории вероятности в покере, рассмотрим нюансы на практике.

Пусть у игрока на руках Дама и Король, на игровом столе лежат Король, 4 и 10. В данном примере масть карт не так важна, поэтому мы её не будем учитывать. Попробуем вычислить, каковы у оппонентов шансы на пару Десяток, а также дополнение в виде связки Туз-Король.

Если речь идет о непарных руках (в случае с нашим примером это Туз и Король), то используется такая формула: $A1 * A2$. В данной формуле $A1$ представляет собой общее число карт в колоде в отношении первой карты (Туз). Следовательно, $A2$ – тоже самое только в отношении второй карты (Король).

Умножая данные о двух доступных картах, мы получаем то совокупное число свободных комбинаций. В данной ситуации станет понятно, что либо на руках, либо в колоде присутствуют еще 2 Короля и 4 Туза. Нам необходимо умножить 2 на 4 и мы получим 8. Именно такое число разнообразных комбинаций Туз-Король, которые потенциально могут угрожать нам.

Теперь нужно изучить число возможных вариантов, которые связаны с парой карманных десятков. Ведь если у кого-то будет карманная пара Десяток, то в совокупности с той 10, которая лежит на общем столе, может быть сформирована комбинация Тройка. Для этого нам нужно будет использовать другую формулу.

Речь идет о формуле $A*(A-1)/2$. В данном случае, A будет представлять собой число карт этого номинала, которые остаются в колоде либо на руках у кого-то из оппонентов. Также мы видим на игровом столе одну Девятку, что говорит о том, что в игре еще может быть 3 таких карты. Тем самым, формула приобретает такой вид – $3*(3-1)/2 = 3$. Именно таким будет число комбинаций из парных Десяток.

Сделав данные вычисления можно сказать, что не так уж и сложно, как это может показаться, просчитать возможные варианты в игре, и одновременно приблизительно понять и проанализировать, какие у нас шансы на успех в данной раздаче.

Для этого нужно лишь сделать не самые тяжелые математические расчёты. К тому же многие играют в покер онлайн, а ведь при таком способе можно

использовать различные программы, которые направлены на подсчёт вероятности возможного выигрыша с учётом того, какие карты у вас уже на руках. Но, если вы всё же предпочитаете играть в покер за реальным столом, то тогда придётся делать расчёты в уме.

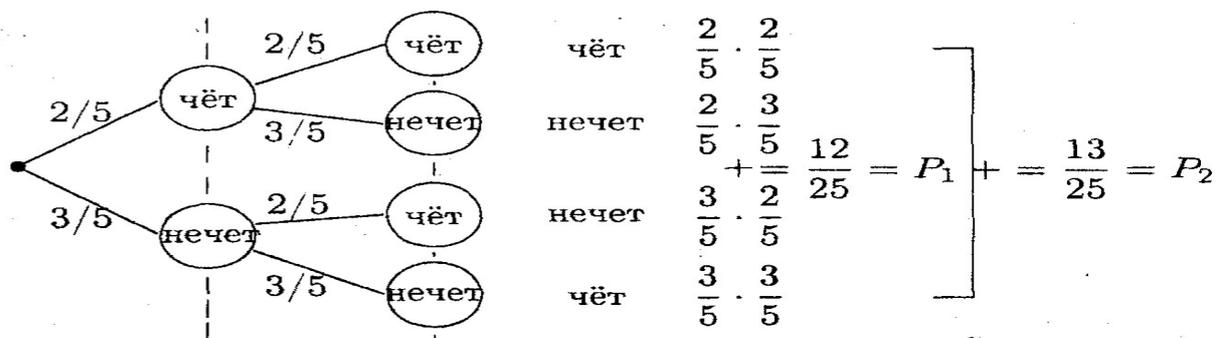
Рассмотрим ещё одну несложную игру, в которой используется теория вероятности.

Предположим, что дежурный в классе выбирается из двух человек с помощью «считалочки». Считать необходимо до того числа, которое является суммой чисел так называемых «выброшенных» пальцев одной руки каждого участника игры. Тот счастливчик, на котором счёт остановился, не является дежурным, а, соответственно, оставшийся и будет дежурить.

Каким же образом можно оценить шансы участников в этой игре?

Стоит заметить, что, если сумма «выброшенных» пальцев окажется нечетной, то участник, с кого начинается счёт, не будет дежурным, а если четной, то наоборот - второй участник

Для наглядности необходимо составить вероятностное дерево:



P_1 – вероятность дежурства первого участника, а P_2 вероятность дежурства второго участника. С учетом того, что $P_1 = 13/25 > P_2 = 12/25$, участнику игры можно рекомендовать в этом случае стоять вторым.

Рисунок 1. Вероятностное дерево

Итак, исходя из всего вышеизложенного, можно сказать, что теория вероятности исследует вероятностные закономерности случайных явлений. Различные методы, которые были выявлены в теории вероятности, применяются в различных современных науках, а также в повседневной деятельности человека. Например, в

играх. В некоторых случаях именно благодаря пониманию методологии работы теории вероятности можно достичь успеха в той или иной игре.

Список литературы:

1. Издательский дом «ПостНаука». [Электронный ресурс] / Теория игр. - Электрон. дан. - Режим доступа: Теория игр – все самое интересное на ПостНауке (postnauka.ru) (дата обращения: 02.11.20).
2. В.К.Барышева, Ю.И.Галанов, Е.Т.Ивлев, Е.Г.Пахомова «Теория вероятностей» Учебное пособие. Издательство ТПУ Томск 2004.
3. Берёзкин Олег Иванович, Краснов Вячеслав Константинович «О фундаментальных понятиях теории вероятностей» - журнал «Вестник Российского университета кооперации» 2012 г.
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-igr-poleznost-i-prichinno-sledstvennaya-svyaz> - Чернявский Александр Дмитриевич «Теория игр, полезность и причинно-следственная связь».
5. <https://poker.ru/veroyatnosti-v-pokere/> - Вероятности в покере – таблицы шансов, методы расчетов.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

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

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

№ 1 (36)
Январь 2021 г.

В авторской редакции

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

16+

