

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/diplomnaya-rabota/181215>

Тип работы: Дипломная работа

Предмет: Нефтегазовое дело (другое)

ВВЕДЕНИЕ 3

1 Литературный обзор 6

1.1 Основные характеристики вертикальных резервуаров РВС для нефтепродуктов 6

1.2 Основания и фундаменты под РВС 24

2 Разработка мероприятий по предотвращению неравномерной осадки РВС в условиях Крайнего Севера 48

2.1 Причины неравномерной осадки РВС в условиях Крайнего Севера 48

2.2 Рекомендуемые мероприятия по предотвращению неравномерной осадки РВС в условиях Крайнего Севера 61

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 91

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ 93

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Стальные резервуары различной вместимости, предназначенные для сбора и оперативного хранения нефти, являются важным элементом в технологическом процессе ее добычи, подготовки и транспорта. Кроме того, они используются для предварительного обезвоживания нефти на промыслах или как буферные емкости при магистральном транспорте нефти, или на нефтебазах для сбора, хранения и распределения различных нефтепродуктов. По последним данным, на сегодняшний день в России эксплуатируется резервуарный парк, объемом порядка 50 млн м³. Наиболее часто среди объектов хранения нефти применяется резервуар вертикальный стальной (РВС).

Современное развитие нефтяной отрасли, безусловно, связано со строительством емкостей для хранения как готовой нефтяной продукции, так и сырьевого материала. Неравномерные осадки и большие по площади нагрузки, которые передаются на основание, придают резервуару свои конструктивные особенности. Во время эксплуатации стальных вертикальных резервуаров (РВС) нередко случаются аварийные ситуации, связанные с нарушением устойчивости основания или недостаточным обеспечением надежности самого резервуара. При проектировании и строительстве необходимо учитывать инженерно-геологические условия и экономические требования.

При интенсивном развитии нефтяной отрасли, которая нуждается в большом количестве резервуаров для хранения готовой продукции и сырья, актуальным остается качественное проектирование, строительство и поддержание резервуаров в исправном состоянии. Особенности данной конструкции состоят в том, что на основание передаются большие по площади нагрузки, возникают неравномерные осадки из-за гибкой конструктивной схемы. На сегодняшний день, добыча нефти в большинстве случаев осуществляется в районах с неблагоприятными геологическими условиями, поэтому возникает необходимость в повышении требований по подготовки оснований под фундаменты.

На нефтебазах арктических регионов России эксплуатируются резервуары, отработавшие более 20-40 лет, многие практически исчерпали свой эксплуатационный ресурс. Климатические условия Арктики, отличаются низкими климатическими температурами и резкой континентальностью, большая часть территории относится к районам криолитозоны. Нормативные документы РФ в нефтяной и газовой промышленности не содержат особых требований к устройству оснований резервуаров на вечномерзлых грунтах, таким образом, данные работы выполняются по типовым проектам без устройства проветриваемого фундамента.

В связи с этим крайне актуальным становится вопрос поиска новых, более надежных форм исполнения фундаментов под резервуары большого объема, либо усиление уже существующих форм.

Цель исследования – изучить и проанализировать разработку мероприятий по предотвращению неравномерной осадки РВС в условиях Крайнего Севера.

Задачи исследования:

- 1) изучить основные характеристики вертикальных резервуаров РВС для нефтепродуктов;
- 2) рассмотреть основания и фундаменты под РВС;

3) проанализировать причины неравномерной осадки РВС в условиях Крайнего Севера;
4) предложить рекомендуемые мероприятия по предотвращению неравномерной осадки РВС в условиях Крайнего Севера
Объект исследования – неравномерная осадка РВС в условиях Крайнего Севера.
Предмет исследования – разработка мероприятий по предотвращению неравномерной осадки РВС.
Методы исследования: изучение специализированной литературы, анализ и сравнение.
Работа по структуре состоит из введения, двух глав, заключения и списка использованных источников и литературы.

1 Литературный обзор

1.1 Основные характеристики вертикальных резервуаров РВС для нефтепродуктов

Резервуары для нефтепродуктов — самый важный элемент любого резервуарного парка; от их надежности зависит стабильная и надежная работа любой нефтебазы.

Резервуарный завод «ОЗРМ» проектирует, изготавливает и монтирует вертикальные резервуары для нефтепродуктов (типа РВС), резервуары горизонтальные стальные для нефтепродуктов (типа РГС), а также ремонтные комплекты для вертикальных и горизонтальных резервуаров для нефтепродуктов, в том числе секционные подогреватели для стальных цилиндрических резервуаров для темных нефтепродуктов. Резервуары для нефтепродуктов (накопительные) выпускаются в разных конструкциях, а также для разного метода использования. В настоящий момент производители резервуаров могут предложить потребителям следующие виды емкостей для нефтепродуктов: резервуар горизонтального и вертикального расположения, а также подземного или надземного размещения.

Благодаря такому подходу есть возможность подобрать необходимый тип резервуара и установить его в соответствии с техническим нормам.

Резервуары для нефтепродуктов надземного (наземного) типа комплектуются дополнительной лестницей для упрощения обслуживания.

Резервуары для нефтепродуктов подземного исполнения оснащаются высокими горловинами, искробезопасной лестницей, а также необходимой запорной и трубопроводной арматурой.

Для монтажа подземного резервуара для нефтепродуктов необходимо составлять проектный план и целый комплекс работ, связанных с разработкой котлована, созданию надёжного основания для размещения резервуара, его закрепление и окончательное благоустройство.

Что касается объёма емкостей для нефтепродуктов, то здесь число варьируется от 1 до 100 000 м³. Если говорить об области применения резервуаров для нефтепродуктов, можно отметить некоторые объекты, среди которых: автозаправочные станции АЗС (АЗК), нефтебазы и нефтехранилища, где хранятся различные виды нефтепродуктов; и другие места применения, где производится переработка нефти.

Резервуары для нефтепродуктов можно классифицировать несколькими способами:

1. По типу нефтепродукта, хранящегося в емкости:

- Резервуар для ГСМ;
- Резервуар для битума;
- Резервуар для масла;
- Резервуара для бензина;
- Резервуар для мазута;
- Резервуар для дизельного топлива;
- Резервуар для солянки;
- Резервуар для керосина;

2. По конструкции резервуаров:

- Емкости для нефтепродуктов вертикального расположения;
- Емкости для нефтепродуктов горизонтального положения;

3. По способу монтажа резервуара:

- Подземное оборудование;
- Надземное оборудование;

Кроме этого, классификация резервуаров для нефтепродуктов проходит по объёму емкостей, которые

выпускают заводы производители. Изделия бывают от 1 куб. метра (1000 литров) до 100 000 м³.

В связи с тем, что нефтепродукты любого типа являются агрессивными жидкостями, для изготовления резервуаров используется высокопрочная химстойкая смола, которой обматываются ёмкости перекрёстным методом. Благодаря этому обеспечивается надёжное хранение нефтепродуктов.

Безусловно, для изготовления применяют только высококачественные материалы от проверенных производителей, занимающихся подобной деятельностью на протяжении долгих лет.

Резервуары вертикальные для нефтепродуктов объёмом от 100 до 300 000 м³ выполняются по индивидуальным проектам КМ. Они могут быть выполнены методом рулонирования или полистовой сборкой с учётом требований ГОСТ 31385-2008, СТО-СА-03-02-2009, РБ 03-69, ПБ 03-605-03, РД 08-95-95.

Резервуары вертикальные для нефтепродуктов объёмом от 100 до 300000 м³ выполняются со стационарной крышей и секционным донным и пристенным теплоагрегатом.

Резервуары для нефтепродуктов. Объёмы выпускаемой продукции (м³):

1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12, 14, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 75, 80, 90, 100, 110, 120, 140, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 4000, 4900, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000, 15000, 20000, 30000, 40000, 50000 м³,

Резервуары горизонтальные стальные предназначены для налива и хранения жидких нефтепродуктов типа бензин, дизельное топливо ДТ, авиационный керосин и других, с давлением насыщенных паров до 0,07 МПа, а также могут использоваться как технологические горизонтальные ёмкости для нефтепродуктов.

Изготовление и приемка резервуаров для нефтепродуктов осуществляется по ТУ резервуарного завода «ОЗРМ» 5265-002-67029533-2010.

Для районов с расчетной температурой наружного воздуха:

- до -40° С – СтЗсп-5;
- ниже -40°С – 09Г2С-12.

Объёмы резервуаров горизонтальных для нефтепродуктов (м³):

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 75, 80, 90, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500.

Для установки технологического оборудования на резервуар нефтепродуктов, он должен быть оборудован горловиной Ду 600, 700 или 800 с плоской крышкой. На время транспортировки и монтажа наружная поверхность резервуаров для нефтепродуктов окрашивается грунтом ГФ-021 ГОСТ 25129.

Резервуары вертикальные РВС – это ёмкости, произведенные из стали. Они предназначены для выдачи, хранения и приема нефтепродуктов, воды, химикатов и прочих жидких сред. Оборудование является важным компонентом технологической цепочки разнообразных промышленных отраслей: газовой, пищевой, нефтехимической, металлургической и многих других.

Аббревиатура РВС расшифровывается как «резервуар вертикальный стальной».

В перерабатывающей и нефтяной промышленности он используется для хранения, учета и выдачи нефти, нефтепродуктов, пластовой воды и технологических растворов, хотя их назначение универсально. Те же ёмкости подходят для:

- Технических спиртов;
- Воды – питьевой, технической;
- Жидких пищевых продуктов (алкогольных напитков, растительного масла, молока, сусли, кваса и пр.);
- Химических реагентов (кислотных растворов, щелочей, жидких удобрений).

Конструкция вертикально-цилиндрических резервуаров универсальна, их непосредственное назначение определяется лишь способом обработки внутренней поверхности. В рамках этого материала нас интересует нефтедобывающая и перерабатывающая отрасль, поэтому здесь мы рассмотрим основные характеристики резервуаров РВС, РВСП, РВСПК, которые актуальны для нефти и нефтепродуктов.

Резервуар вертикальный стальной (РВС) — это крупногабаритная цилиндрическая ёмкость для хранения различных жидкостей. Минимальный объём резервуара РВС составляет 100 м³. На промышленных предприятиях, как правило, используются ёмкости вместительностью от 400 м³, так как меньшее количество жидкости более удобно хранить в горизонтальных резервуарах РГС. При необходимости объём вертикальных резервуаров может достигать 120 000 м³. Конструкция таких габаритов представляет собой отдельное строительное сооружение и изготавливается только ограниченным кругом производителей. Самое широкое распространение РВС получили в нефтепромышленности. Хранение больших объёмов нефтепродуктов связано с рядом требований к прочности и надёжности ёмкости. Современные технологии изготовления вертикальных резервуаров позволяют создать достаточно долговечную и безопасную конструкцию, которая имеет гарантийный срок службы от 10 до 40 лет.

Кроме продуктов нефтепереработки, в РВС можно сберегать запасы воды для нужд пожаротушения. Вертикальные ёмкости используются не только для хранения технической воды, в правильно оборудованных РВС допускается также хранение питьевой воды. В сельском хозяйстве нередко требуется складирование значительных объёмов жидких удобрений. Небольшие фермерские хозяйства часто берут для своих нужд горизонтальные стальные ёмкости РГС, но постоянное хранение химически активных жидкостей в объёме от 2 000 м³ более предпочтительно в вертикальных РВС.

Минимальная высота резервуара составляет 6 метров для конструкции объёмом 100 м³. Такую же высоту стенки имеет ёмкость 200 м³, РВС на 300 м³ и 400 м³ изготавливается с высотой цилиндра 7,5 метра. Высота резервуара 700 м³ составляет 9 м. РВС вместительностью 1000 м³, 2000 м³, 3000 м³ и 5000 м³ имеют одинаковую высоту 12 метров, но отличаются по внутреннему диаметру ёмкости, который равен 12.33 м, 15.18 м, 18.98 м, и 22.8 м соответственно.

Толщина стали стенки варьируется в зависимости от диаметра резервуара. Внутренний диаметр до 16 метров даёт возможность использовать материал толщиной 5 мм, диаметр РВС от 16 до 25 метров предполагает применение стали толщиной 6 мм. Большие диаметры ёмкостей 25-40 м изготавливаются из 8-миллиметровой стали, а РВС диаметром 40-65 м требует использования материала 12 мм толщиной.

Рисунок 1 - РВС

Резервуар РВС имеет цилиндрическую форму. Оборудование делится на виды в зависимости от предназначения:

- товарное – для обессоленной нефти;
- сырьевое – для размещения обводненной нефти;
- технологическое – для воды (предварительный сброс, отстой) .

Также стальные ёмкости подразделяются на типы по конструкциям крыш, которые бывают:

1. плавающими;
2. стационарными с понтоном;
3. стационарными без понтома.

Зачем нужны в конструкциях понтоны? Они используются для хранения жидкостей, которые могут быстро испаряться. Резервуары вертикальные стальные, которые оборудованы понтоном, применяются без внутреннего давления, вакуума, что является их отличительной чертой.

Стационарные резервуары бывают бескаркасными, каркасными. Последние имеют конический (диаметр 10-25м) и сферический (свыше 25м) вид. Бескаркасные – конические конструкции диаметром до 12,5м для металлических конструкций, а также сферические – до 25м.

Плавающие крыши делятся на однодечные, которые применяются в конкретных районах, где наблюдается много осадков (не более 240кг/м.кв) и двудечные (применяются без ограничений).

Резервуары РВС содержат конструкции различных видов: несущие и ограждающие. При этом к несущим причисляются:

- стенки, на которых имеются врезки люков и патрубков;
- анкерное крепление стен;
- окрайка дна;
- крыша;
- кольца жесткости

1. Федеральный закон №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» М.: ФГУП «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003. 28 с.
2. РД 03-484-02. Положение о порядке продления срока безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений на опасных производственных объектах. М.: ФГУП «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2005. 16 с. - (Сер. 03, вып. 21).
3. ПБ 03-605-03 Правила устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. М.: ФГУП «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2004. 176 с. - (Сер. 03, вып. 3).
4. РД 08-95-95. Положение о системе технического диагностирования сварных вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов. М.: ФГУП «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2002. 296 с. - (Сер.08, вып. 1).

5. Алексеев А. А. Разрушения при неравномерных осадках днищ резервуаров, эксплуатирующихся в условиях Арктики // European science - 2015 - № 7(8)
6. Алексеев Н. С. Сооружение резервуара вертикального стального типа РВС - 700 м³ в условиях Крайнего Севера : дипломный проект / Н. С. Алексеев ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра транспорта и хранения нефти и газа (ТХНГ) ; науч. рук. В. И. Наплеков. — Томск, 2016.
7. Анализ влияния различных типов армирования на деформационные характеристики глинистого грунта / А.Н. Богомолов, А.Б. Пономарев, А.В. Машенко, А.С. Кузнецова // Интернет-вестник ВолГАСУ. Сер. Политематическая. – 2014. – Вып. 4 (35). – С. 1-9.
8. Андронов И.Н., Семиткина Е.В., Применение муфты переменного диаметра из материала с памятью в качестве соединительного элемента на промысловых трубопроводах // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2017. № 11. С. 20-27.
9. Андронов И.Н., Семиткина Е.В., Компьютерное моделирование НДС неразъемного конструкционного соединения с эффектом памяти формы в интерфейсе ANSYS // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2018. № 6. С. 47-52
10. Андронов И.Н., Терентьева М.В. Разработка надежной преднапряженной конструкции фундамента резервуара для нефти и нефтепродуктов в сложных инженерно-геологических условиях // Нефтегазовое дело. 2016. № 1. С. 123-129.
11. Андронов И.Н., Терентьева М.В. Проектировочный расчет упрочнения резервуаров сжиженного природного газа путем армирования стержнями из материалов с памятью // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2017. № 6. С. 32-37.
12. Андронов И.Н., Терентьева М.В. Компьютерное моделирование конструкции плитного фундамента резервуара для нефти и нефтепродуктов с использованием арматуры из материалов с памятью // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2018. № 3. С. 46-54.
13. Бледнова Ж.М., Махутов Н.А., Русинов П.О., Степаненко М.А. Механические и трибологические свойства многофункциональной композиции «основа — материал с эффектом памяти формы» // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2015. Т. 81. № 3. С. 41-49.
14. Большаков Н.В., Гохман А.С. Осадка фундаментов при сооружении объектов нефтегазовой промышленности на слабых грунтах. -М.: ВНИИСТ, 1972 – 69
15. Ботвинева М.Ю. Фундаменты на структурно неустойчивых грунтах // Современная наука и инновации. – 2016. – № 2 (14). – С. 133-139.
16. Власов А.Н. Численное моделирование в строительстве зданий, возводимых в глубоких котлованах, с учетом строительного водопонижения в условиях городской застройки // Вестник гражданских инженеров. – 2015. – № 3 (50). – С. 120-126.
17. Волчков А. Р. Фундаменты вертикальных стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2014. - № 4. – С. 52 – 56.
18. Галеев В.Б. Эксплуатация стальных вертикальных резервуаров в сложных условиях. -М.: «Недра», 1981. – 149 с.
19. Горелов А. С. Неоднородные грунтовые основания и их влияние на работу вертикальных стальных резервуаров : монография / А. С. Горелов. – Санкт- 121 Петербург : Недра, 2009. – 220 с. - Текст : непосредственный
20. Грученкова А. А., Кузовников Е. В., Шарков А. Е. Обоснование технологических решений при проектировании защиты основания и фундамента резервуара от воды при работе системы аварийного орошения // Technical sciences. – 2016. - № 5. – С. 454 – 458
21. Ковалева М.А., Ананьев С.А., Плешков А.В. Исследование влияния составов грунта с закреплением вяжущими и добавлением стабилизирующих добавок на прочностные характеристики грунта // Ползуновский альманах. – 2016. – № 3. – С. 92-95.
22. Минаев О.П. Тяжелые трамбовки нового поколения для уплотнения водонасыщенных грунтов оснований // Вестник гражданских инженеров. – 2014. – № 4 (45). – С. 66-72.
23. Свайно-плитный фундамент резервуара: пат. № 2513067 Рос. Федерация / Ещенко О. Ю., Выходцев Р. О., Дмитриев В. М. – № 2012148864/03; заявл. 16.11.2012; – опубл. 20.04.2014, Бюл. № 11. – 5 с
24. Основание цилиндрического резервуара: пат. № 2437988 Рос. Федерация / Ещенко О. Ю. Волик Д. В. – № 2010119896/03; заявл. 18.05.2010; – опубл. 27.12.2011, Бюл. № 36. – 5 с.
25. Пат. 2619578 РФ, МПК Е 04 G 21/12. Способ создания предварительного напряженного состояния в армированной бетонной конструкции / И.Н. Андронов, С.Н. Беляев, Н.С. Майорова, Е.В. Семиткина, М.В.

Терентьева. 2015146788, Заявлено 29.10.2015; Оpubл. 16.05.2017. Бюл. № 14

26. Плитно-свайные фундаменты как способ решения сложных геотехнических проблем / Ю.Р. Оржеховский, В.В. Лушников, Р.Я. Оржеховская, Ярдяков // Академич. вестник «УралНИИпроект РААСН». – 2013. – № 4. – С. 83–86.

27. Руководство по безопасности вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. Сер. 3. Вып. 69. – М.: Изд-во ЗАО «Науч.-техн. центр исследований проблем пром. безопасности», 2013. – 240 с

28. Современные проблемы и перспективы развития арктического газопромышленного комплекса / под. науч. ред. д.э.н. Козьменко С.Ю., д.э.н. Селина В.С. – Апатиты: изд. Кольского научного центра РАН, 2017. – 228 с

29. Тарасенко А.А., Попова Е.В. Напряженно-деформированное состояние резервуара при неравномерных осадках основания // Известия вузов «Нефть и газ». Тюмень, 2005. №1. С. 59–63.

30. Фундамент для вертикального стального резервуара: пат. № 2599109 Рос. Федерация / Тянь В. К., Якупов Р. Р., Околот А. А., Терегулов М. Р., Землеруб Л. Д. – № 2015108102/03; заявл. 06.03.2015; – опубл. 27.09.2016, Бюл. № 27. – 6 с.

31. Фундамент резервуара на слабом основании: пат. № 2439248 Рос. Федерация / Ещенко О. Ю. – № 2010119894/03; заявл. 18.05.2010; – опубл. 10.01.2012, Бюл. №1. – 5 с.

32. Чепур П. В. Напряженно-деформированное состояние резервуара при развитии неравномерных осадок его основания: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 25.00.19 / Чепур П. В. – Москва, 2015. – 181 с.

33. Шадунц К. Ш. Способ устройства основания фундамента резервуара: пат. 2388870 Рос. Федерация / Шадунц К. Ш. – № 2008150313/03; заявл. 18.12.2008; – опубл. 10.05.2010, Бюл. № 13. – 6 с

34. Эртуханов А.М., Юзбашев М.В., Иванчук Е.В. К вопросу об усилении основания фундаментов на просадочных грунтах // Академическая публицистика. – 2017. – № 10. – С. 22–28.

35. Li S., Dezhi L., Qianqian G., Jianhong Z. Analysis on Factors Affecting the Self-Repair Capability of SMA Wire Concrete Beam // Hindawi Publishing Corporation Mathematical Problems in Engineering. 2013.Vol. 2013. P. 1–9

36. Tatiannikov D.A, Ponomaryov A.B. Forecast bearing capacity of soil cushions with variable reinforcement spacing// New Materials, Structures, Technologies and Calculations: proc. of the Conference on Geotechnics Fundamentals and Applications in Construction. - Saint Petersburg, 2019. - Pp. 378–383

37. Анализ методов устройства фундаментов на слабых основаниях для стальных вертикальных резервуаров. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42901947>

38. Вертикальные резервуары РВС. – URL: <https://gazovik-pgo.ru/cat/rvs/>

39. Основные факторы, влияющие на работоспособность резервуаров в северных районах. – URL: <https://antc.ru/rezervuar-v-sever.html>

40. Разрушения при неравномерных осадках днищ резервуаров, эксплуатирующихся в условиях Арктики. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrusheniya-pri-neravnomernyh-osadkah-dnisch-rezervuarov-ekspluatiruyuschih-sya-v-usloviyah-arktiki>

41. Резервуары для нефтепродуктов. – URL: <https://rezervuar.info/rezervuar/dlya-nefteproduktov/>

42. Резервуары РВС. – URL: <https://emkost.pro/toplivnie/rezervuar-rvs.html>

43. Характеристика резервуаров РВС. – URL: <https://rsm-mash.ru/xarakteristika-rezervuarov-rvs.html>

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/diplomnaya-rabota/181215>