

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



4 2019
ЧАСТЬ I

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 4 (242) / 2019

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук (Узбекистан)
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кожурбаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображена *Кэрол Гиллиган* (1936), американская феминистка, специалист по этике, психолог, которая стала известна благодаря своей работе по теме этических сообществ и этических отношений и выявлению определенных субъектнообъектных проблем в этике.

Кэрол родилась в Нью-Йорке. Она получила степень бакалавра с отличием по английской литературе в Свартморском колледже, степень магистра в области клинической психологии в Редкливском колледже и докторскую степень в области социальной психологии в Гарвардском университете.

Начало шестидесятых ознаменовалось для нее духом новых идей и вызовом истеблишменту. Она вышла замуж за Джеймса Гиллигана, студента-медика Университета Кейс-Вестерн Резерв и родила своего первого ребенка из трех. Однако это не удержало ее дома. Она увлекалась искусством и даже присоединилась к современной танцевальной труппе, активно участвовала в движении за гражданские права, стала частью своего рода международного женского сообщества в университетском городке.

В 1968 году Кэрол вела преподавательскую деятельность в Гарварде совместно с Эриком Эриксоном и Лоуренсом Колбергом, двумя ведущими теоретиками основной психологии. Она заметила, что теория идентичности Эриксона отражает его собственную жизнь, а идеи Колберга о моральных дилеммах перекликаются с его собственным опытом. То есть их выводы основывались на чисто мужской точке зрения, совсем не учитывая женский опыт. Таким образом, Гиллиган предложила свою теорию стадий нравственного развития женщин, основанную на ее идее моральных голосов. По ее словам, есть два вида моральных голосов: мужской и женский. Мужской голос «логичен и индивидуален», это означает, что акцент в моральных решениях — защита прав людей и обеспечение справедливости. Женский голос уделяет больше внимания защите межличностных отношений и заботе о других людях. Гиллиган утверждает, что андрогинность, или объединение мужского и женского, — лучший способ реализовать свой потенциал как человека.

Ее первой книгой, которая вызвала общенациональную дискуссию, стала «Иным голосом: психологическая теория и

развитие женщин» (1982 год). В ней Кэрол представила свою теорию «этики заботы» в качестве альтернативы иерархического и принципиального подхода к этике. Гиллиган называет различные моральные подходы «этикой заботы» и «этикой справедливости» и признает их принципиально несовместимыми. *The Boston Globe* заявил, что «Иным голосом» стала предметом столько опровержений, что ее больше не воспринимают всерьез как академическую работу и что выводы Гиллиган о том, что различия в моральных соображениях имеют какое-либо отношение к полу, не могут распространяться. Гиллиган не была удивлена критикой. Свои выводы она основывала на интервью, а не на статистических исследованиях, и никогда не хотела, чтобы ее идеи были высечены в камне. Затем последовали и другие публикации о нравственности и развитии женщины как личности: «Картографирование моральной сферы: вклад женского мышления в психологическую теорию», «Создание связей: реляционный мир девочек-подростков», «Встреча на перекрестке: женская психология и развитие девочек; женщины, девочки и психотерапия: сопротивление рефреймингу», «Рождение удовольствия».

Одновременно с публикациями пришло и признание. Гиллиган покинула Гарвард в 2002 году, чтобы перейти в Нью-Йоркский университет в качестве полноправного профессора Школы образования и Школы права. Она также является приглашенным профессором в Кембридже, в Центре гендерных исследований.

Кэрол Гиллиган — обладательница премии Grawemeyer в области образования от Университета Луисвилля, премии Хайнца за «человеческое состояние». Журнал *Time* в 1996 году назвал ее одной из 25 самых влиятельных американцев.

Хотя некоторые из ее публикаций и выводов остаются спорными, нельзя не признать, что Гиллиган изменила характер дискуссий в психологии. Благодаря ей больше не считается нормой проводить исследования, исключая женщин, а затем делать выводы о поведении человека.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАТИКА

Зотова Е. А. Интеграция ERP и MES-систем	1
Каюмова Д. Д. Проектирование системы управления информационной безопасностью в организациях	3
Коптенок Е. В., Кузин А. В., Шумилин Т. Б., Храмченко В. Д., Крахмалев Н. О. Применение секционирования таблиц для ускорения запросов к базе данных	4
Коптенок Е. В., Кузин А. В., Шумилин Т. Б., Храмченко В. Д., Крахмалев Н. О. Применение индексирования для ускорения запросов к базе данных	8
Лазарева О. Ю., Санина А. В. Основные этапы создания видеоигр	12
Негматов У. М. Clustering algorithms in data mining	14
Пинегина А. А. Проблемные вопросы единой информационной системы в сфере закупок	15

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Бебутов Н. С. Определение площади поперечного сечения разрушенного слоя почвы	18
Волков Н. В., Брынь М. Я. Оценка точности устойчивости нивелирных пунктов опорной высотной основы	21
Гасанов И. Р. О нестационарном притоке легкой нефти при двучленном законе фильтрации с учетом влияния начального градиента	24
Егоров В. Ю., Шлеин Г. А., Симикин А. В., Симикин А. В. Компоновочные схемы заканчивания боковых стволов эксплуатационных скважин месторождений ПАО «Сургутнефтегаз»	30
Закирова Д. А. Уравнение движения сыпучего тела в трубе переменного сечения	39

Каражанов А. А. Способ конструирования кривой поверхности туннеля с использованием квадратичного преобразования	41
Колмакова Е. А., Стесева А. В. Сравнительный анализ международной практики применения 3D-кадастра	44
Лазарев В. В. Значение архитектурных особенностей строений при обеспечении пожарной безопасности образовательной организации	46
Makhtymova M. A. Restructuring of the international linear navigation	47
Максумов С. В. Автоматизация технологического процесса производства полимерной трубы	49
Назаров М. Н. Анализ и устранение причин отказов установки плавки гололеда ВУПГ 1200–1400 в энергосистеме Сахалинской области	51
Наимов С. Т. Требования технической эстетики к разрабатываемому изделию	57
Неганова И. И. Применение планово-картографических материалов в кадастре	59
Парамонов С. С. Повышение подвижности бетонной смеси с использованием синтетических поверхностно- активных веществ: лабораторные испытания ...	62
Садовникова М. А., Макарова Л. В. Анализ конкурентных преимуществ предприятий по производству сахара	65
Фармонов Ж. Б., Суванова Ф. У., Холбекова М. И. Использование растительных отходов в производстве майонезных соусов	68
Хамадоу Фоуад Конопляный бетон	72
Хилик Е. Д. Технология холодной перекачки Cold Flow	74

Черний М. Р.

Предоставление под строительство земельных участков, расположенных в районах интенсивной разработки недр75

Чеснок Д. Ю.

Потеря идентичности в архитектуре как глобальная проблема современных городов77

Шафигина Р. Р., Колмакова Е. А.

Анализ влияния зон с особыми условиями использования территорий при расчете стоимости земельного участка81

Широченко Н. В., Иванова Е. П.

Анализ машиностроительного комплекса России.....83

Шлеин Г. А., Егоров В. Ю., Симикин А. В., Симикин А. В.

Оценка эффективности применения технологии бурения боковых стволов на эксплуатационных скважинах Восточно-Сургутского месторождения.....85

ИНФОРМАТИКА

Интеграция ERP и MES-систем

Зотова Елена Александровна, студент магистратуры
Казанский национальный исследовательский технологический университет

В связи с интеграцией MES в ERP-системы внедрение этой системы замедлилось в сравнении с предварительными прогнозами, которые были, когда они появились в начале 90-х годов. Предприниматели в производственных сферах до сих пор сходятся во мнении, что интеграция данных систем способна обеспечить необходимую эффективность производства, но при этом нет уверенности, что возможно будет получить реальные дивиденды от средств, вложенных в это. Возможно, ли осуществить полную интеграцию MES для обеспечения завода всей информацией — это зависит в равной степени от продавцов и конечных пользователей, которым предстоит преодолеть немало препятствий.

В статье рассмотрен прогресс с точки зрения реальной интеграции.

Ключевые слова: MES-система, ERP-система, интеграция.

Integration of ERP and MES-systems

Zotova Elena Alexandrovna, master student
Kazan National Research Technological University

The Introduction of MES, especially in connection with their integration with ERP-systems, is much slower than expected when they appeared in the early 90-ies. There is a unanimous opinion among producers that the integration of these systems can ensure the efficiency of production, but there is no confidence in receiving real dividends from the invested funds. Whether the dream of a fully integrated, information-rich plant can come true depends on the ability of sellers, as well as end-users, to overcome many significant obstacles. The article considers how much progress is made in terms of real integration.

Keywords: MES-system, ERP-system integration

Введение

В разных странах, где экономика на достаточно высоком уровне, производственная сфера переживает трудные времена. Рост конкуренции на фоне быстро меняющихся нововведений в технологии и на рынке рыночных изменений, способствует разработке скоростных, гибких, высококачественных технологий производства, в то время как ситуация, в которой действуют промышленности, в первую очередь в области регулирования объема выпуска продукции, быстро меняется, хотя государство и пускает в ход законотворчество и согласительные процедуры. Поскольку конкуренция приобретает все более глобальный характер, производителям требуется считаться со множеством законодательных актов и положений, действующих на самых различных рынках. Кроме

того, определенное влияние на ситуацию оказывают и акционеры крупных производственных активов, требуя повышения дивидендов от своих вложений [2]. Целью статьи является изучение современных способов интеграции ERP и MES-систем. В работе использованы такие методы как метод анализа и синтеза, метод аналогий.

Результаты исследования и их обсуждение

Инвестирование в технологии — это попытка борьбы с такой ситуацией. У крупных производителей ИТ-инфраструктура достигает в итоге беспрецедентного уровня сложности. Развитие средств ERP, PLM и управленческих систем для контроля за цепочками поставок и других современных систем можно назвать наиболее актуальными тенденциями в сфере инвестирования. Можно

ожидать также, что инвестиции в подобные системы на территории Западной Европы расти будет регулярно на 3,5% в год. Повсеместно считается, что интеграции таких систем между собой — это важный фактор, повышающий производительности. Потому удивительно, что не слишком широко применяют такое средство интеграции, как MES. Причины неприятия таких систем со стороны потребителей, впрочем, очевидны.

Поставщики данных программных решений должны решить проблему оценки возврата инвестиций. Сложность современных производственных линий и процессов, усиленная большим количеством и разнообразием информационных систем, может сделать изменения в этой сфере и интеграцию систем достаточно длительной и очень дорогой. Многие существующие изначально на предприятиях управленческие системы — это собственные разработки, и обмен сведениями между платформами, особенно если речь об унаследованных системах, достаточно сложен. Время, которое в итоге тратится на внедрение интегрированных решений и расходы на эту работу кажутся неоправданными для предпринимателей. Производство стремится к снижению себестоимости товаров и продукции и повышению ROI, потому нужно, чтобы люди, принимающие решения, могли четко представить себе денежное выражение прибыли от процесса интегрирования собственных систем. Нередко предприниматели, которые уже испытали разочарование от неэффективных крупных вложений в ERP, в итоге проявляют осторожность и не стремятся вкладывать дополнительные средства в интеграцию систем, когда нет гарантии, что в разумные сроки вклады вернуться. При этом MES традиционно продают в качестве комплексных «пакетных» систем, и не представляют ее, как программное обеспечение, которое способно воздействовать на ROI [1].

Обычно MES-системы основаны на цеховых приложениях, и разработаны для взаимодействия с разными цеховыми программными средствами. Это существенно осложняет в итоге интеграцию с комплексом ERP. До сегодняшнего дня, пока не был распространен стандарт ISA 95, вертикальная интеграция была частными разработками, которые подгонялись индивидуально под нужды заказчика. Это формировало проблему длительной и нежелательной зависимости от определенных технологических партнеров. Таким образом порождалась у предпринимателей неуверенность в надежности работы систем и их возможностях, поскольку любые инновации требовали бы подгонку к MES-системе.

Предприниматели в сфере производства обеспокоены правильностью использования дополнительных сведений, которые поступают в системы от элементов MES. Владельцы предприятий не имеют определенных путей развития MES-технологий, и нет никакой информации о конкретных разработчиках или перспективах развития программных продуктов в этой рыночной сфере [4].

Несомненным остается тот факт, что интеграция систем при помощи качественной управляющей системы MES

действительно выгодно влияет на производительность предприятия. Тестовые оценки также подтверждают, что MES способна служить источником для получения конкурентных преимуществ, объединяя собой процессы производства и системы управления всего предприятия.

Все больше предпринимателей в производственной сфере сходятся во мнении, что одна из причин разочарований в отдаче от ERP-систем — это недостаточный объем точных сведений, которые позволили бы поставлять интегрированные системы производствам. В пользу систем MES и их использования на производствах говорит и то, что разработчики работают постоянно над адаптацией собственных решений. Это позволяет создавать программный продукт, который соответствует необходимым технологическим параметрам. Некоторые современные MES-системы полностью работают по стандарту ISA 95, существующему для обеспечения максимальной эффективности совместной работы MES и ERP. Разработчики ERP предпринимая попытки встроить в программное обеспечение элементы, которые упростят интеграцию с MES. Впрочем, пока спорно то, насколько они в этом преуспели.

Промышленники осознают постепенно, что, как и с ERP-системами, эффективное и грамотное внедрение MES обязательно должно сопровождаться на предприятии принятием комплексной программы интеграции. При этом нужно понимать, что MES нельзя отнести к готовым решениям — их нужно длительное время подгонять под ситуацию.

Выводы

Разработчики систем MES и ERP движутся к единой цели, но разными путями. Наиболее оптимальное сочетание двух систем еще не найдено. Поставщики программного обеспечения ERP ставят перед собой цель реализации нисходящих принципов интеграции, однако пока им не хватает профессионализма для построения полноценной MES-системе. Поставщики MES, напротив, продвигают восходящую интеграцию с введением увеличенной модульности, но по факту интеграция зависима на предприятиях от степени взаимосвязей с ERP. Но проглядывает и реально существующая перспектива того, что стандартизация интерфейса приведет к развитию сотрудничества разработчиков одного и другого типа систем. Например, поставщик ERP-систем на рынке компания SAP предлагает на сегодня производственные модули по стандарту ISA 95, а поставщики MES, как, например, компания Siemens, почти свели все продукты к единому стандарту оформления [3].

И все еще просторы для усовершенствования программного обеспечения достаточно велики. Это очень важно, поскольку позволяет создать возможности для получения потенциальной финансовой выгоды на фоне применения правильно интегрированных программных систем на предприятиях.

Литература:

1. Андреев Е. Б., Куцевич И. В., Куцевич Н. А. MES-системы: взгляд изнутри. — М.: РТСофт, 2015. — 240 с.
2. Леньшин В. Н., Куминов В. В. Производственные исполнительные системы (MES) — путь к эффективному предприятию. — URL: <http://asutp.ru/?p=600359> (дата обращения: 12.01.2019).
3. Фролов Е. Б., Загидуллин Р. Р. MES-системы, как они есть или эволюция систем планирования производства (часть I). — URL: <http://www.fobos-mes.ru/stati/mes-sistemyi-kak-oni-est-ili-evolyutsiya-sistem-planirovaniya-proizvodstva>. — chast-i.html (дата обращения: 12.01.2019).
4. Степанов Д. Ю. Анализ, проектирование и разработка корпоративных информационных систем: аннотация / МГТУ МИРЭА. — М., 2015.

Проектирование системы управления информационной безопасностью в организациях

Каюмова Дилафруз Дониёровна, аспирант
Таджикский технический университет имени М. Осими (г. Душанбе)

Информационная безопасность является важнейшей областью интереса для организации, т.к. она представляет значительную часть деловых отношений, важную с точки зрения конкурентоспособности. В этом смысле управление информационной безопасностью полностью аналогично многим другим специализированным областям, которые являются значимыми для эффективного ведения бизнеса. Во многих областях деловой среды полезно внедрять систему управления информационной безопасностью, так как это дает преимущество, используя установленные и признанные подходы и лучшие практики управления проектами. Лучшими стандартами по внедрению, мониторингу и разработке таких систем являются стандарты ISO (Международная организация по стандартизации). Необходимо уделить внимание стандартам серии ISO 27000, в которых описаны лучшие практики по внедрению системы менеджмента информационной безопасности.

В соответствии с общим определением менеджмента менеджмент информационной безопасности может быть определен как скоординированная деятельность по руководству и управлению проектами в отношении информационной безопасности. Это означает, что управление информационной безопасностью является обязанностью руководителей бизнеса.

Интеграция системы управления информационной безопасностью. Информационная безопасность в организации эффективна, только если она реализуется как неотъемлемый элемент бизнес-стратегии и операций организации. В этом и заключается суть интеграции.

Интеграция означает, что система управления информационной безопасностью должна быть реализована в качестве основной части общего руководства бизнеса и системы управления. На самом деле, управление информационной безопасностью распространяется на все

управление бизнесом в целом, в связи с этим все решения и меры, сделанные топ-менеджментом (в независимости от того, будут ли они приняты или нет), имеют прямое или косвенное, положительное или отрицательное влияние. [1]

Значимость процесса управления проектами и его отношения к информационной безопасности

При интегрировании практики информационной безопасности крайне важно понять проблемы информационной безопасности в контексте бизнес-процессов. Существует множество признанных принципов и практик, как управлять бизнес-процессами. Эксперты по информационной безопасности должны использовать эти возможности для развития управления безопасностью организации.

Менеджмент информационной безопасности аналогичен менеджменту качества. Стандартизированные принципы и практика управления качеством оказывают влияние во всех сферах организации, в том числе и в сфере управления информационной безопасностью. Опыт, накопленный в менеджменте качества, предоставляет широкие возможности для использования его в области информационной безопасности.

Международный стандарт информационной безопасности

ISO/IEC2700x — серия международных стандартов, содержащая стандарты по информационной безопасности. Эта серия включает лучшие практики и рекомендации в области информационной безопасности для создания, развития и поддержания системы менеджмента информационной безопасности. Стандарт определяет информационную безопасность как «сохранение конфиден-

циальности, целостности и доступности информации». Стандарт содержит руководство как по внедрению системы менеджмента информационной безопасности, так и по получению сертификата третьей стороны, свидетельствующего о том, что средства управления безопасностью существуют и функционируют в соответствии с требованиями этого стандарта. Стандарт описывает систему менеджмента информационной безопасности как всеохватывающую систему менеджмента, построенную на принципах бизнес-рисков, для внедрения, эксплуатации, мониторинга и поддержки системы управления безопасностью. [2]

Известна общая модель непрерывного улучшения процессов Plan-Do-Check-Act (PDCA), получившая название цикла Деминга-Шухарта. Эта модель показывает последовательное управление, состоящее из четырех следующих друг за другом мероприятий:

- P: Планирование предпринимательской деятельности (цели и результаты);
- D: внедрение процессов;
- C: Проверка соответствия полученных результатов поставленным целям;

— A: Действия по улучшению показателей процессов. В организационной среде модель PDCA может и должна быть применена в различных областях. Цикл Деминга-Шухарта заложен в основу модели организации системы менеджмента информационной безопасности стандарта ISO/IEC27001:2005. [3]

Информационная безопасность становится важной частью управления проектами и процессами. Требования к последовательной организации управления и обеспечения информационной безопасности становятся многомерными и сложными. Для того, чтобы увеличить влияние на развитие управления проектами должны быть неразрывны связи между ответственностью информационной безопасности и связанных с ними действий управления бизнесом. Эти фактические требования должны включать в себя:

- стратегическое управление и эффективность организации в целом;
- оперативное управление бизнес-процессами;
- положительное развитие в информированности безопасности и навыков сотрудников.

Литература:

1. Michael E. Whitman, Herbert J. Mattord. Principles of Information Security, 4th Edition. Course Technology, Cengage Learning — 2012. — 41–42 с.
2. Обзор ИСО. 2012 г. [Электронный ресурс]. The ISO Survey. URL: <http://iso.org/iso/ru/home/standards/certification/iso-survey.htm>.
3. ISO. 2013. ISO/IEC27001 — Information security management. Accessed 11 April 2014. [Электронный ресурс]. <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso27001.htm>

Применение секционирования таблиц для ускорения запросов к базе данных

Коптенок Елизавета Викторовна, ассистент;
Кузин Александр Владимирович, студент;
Шумилин Тимур Борисович, студент;
Храмченко Владислав Дмитриевич, студент;
Крашмалев Никита Олегович, студент
Брянский государственный технический университет

С увеличением объема хранимой в базе данных информации, возрастает сложность хранения и быстрого поиска нужных пользователю данных.

Поиск нужной информации всегда был приоритетной задачей при работе с базами данных, а с ростом объемов данные распределяются по разным файлам, а также по разным серверам, нередко находящимся в разных зданиях и даже городах. Методов оптимизации структуры таблиц и поиска данных существует множество, но универсальных среди них нет.

Одним из методов оптимизации хранения табличных данных и, соответственно, увеличения производительности SQL-запросов к серверу является секционирование

таблиц. Секционирование подразумевает физическое разбиение таблицы на несколько секций, которые хранятся в разных файлах. Разбиение происходит по определенным параметрам, задаваемым администратором базы данных. Такой подход приносит ряд существенных преимуществ.

— Ускорение поиска данных. Действительно, если данные логически распределены по разным файлам, то при поиске данных, удовлетворяющих определенным условиям, нет необходимости сканировать все файлы, достаточно просканировать только те, где хранятся данные, удовлетворяющие заданному параметру;

— Дефрагментация данных. В процессе работы сервера базы данных одна и та же память используется много-

кратно и беспорядочно, из-за чего замедляются операции ввода-вывода и сканирования таблиц. Секционирование позволяет реорганизовать физически хранение таблицы, так как данные разбиваются на файлы по определенному условию, что позволяет бороться с дефрагментацией.

Секционирование также влечет и ряд трудностей. Временные затраты на индексирование достаточно значительны, поэтому для его проведения необходимо выбирать время, когда база данных не в работе или минимально нагружена. Также секционирование проводится лишь по одному свойству, поэтому, если необходимо про-

вести поиск по какому-то другому столбцу, то сканировать нужно будет все файлы. При этом стоит учитывать, что если таблица хранится в нескольких файлах, то воссоздание разбитых на файлы в данных в единую таблицу будет занимать больше времени.

Проверим производительность простых запросов к одной таблице. Будут рассматриваться запросы с сортировкой строк, группировкой, выборкой по условию ($\approx 40\%$ от общего объема) и группировка с условием. При этом результатом запроса будет выборка всех полей таблицы. Примеры запросов представлены на Рис. 1:

<pre> а) GO DBCC DROPCLEANBUFFERS GO SET STATISTICS TIME ON GO SELECT TestBD1.dbo.MainTable.number FROM TestBD1.dbo.MainTable ORDER BY number GO SET STATISTICS TIME OFF </pre>	<pre> б) GO DBCC DROPCLEANBUFFERS GO SET STATISTICS TIME ON GO SELECT TestBD1.dbo.MainTable.number, COUNT(string) FROM TestBD1.dbo.MainTable GROUP BY number GO SET STATISTICS TIME OFF </pre>
<pre> в) GO DBCC DROPCLEANBUFFERS GO SET STATISTICS TIME ON GO SELECT TestBD1.dbo.MainTable.number FROM TestBD1.dbo.MainTable WHERE number<400000 GO SET STATISTICS TIME OFF </pre>	<pre> г) GO DBCC DROPCLEANBUFFERS GO SET STATISTICS TIME ON GO SELECT TestBD1.dbo.MainTable.number, COUNT(string) FROM TestBD1.dbo.MainTable GROUP BY number HAVING number<400000 GO SET STATISTICS TIME OFF </pre>

Рис. 1. Запросы к таблицам базы данных

а) выборка всей таблицы с сортировкой; б) группировка по числовому столбцу; в) выборка по условию; г) группировка с условием

Тестировать различные запросы будем на таблицах, содержащих два поля: числовое и текстовое. Таблицы будут заполнены случайными данными (числа до 1000000 в числовом поле и строка из 10 символов английского алфавита — в текстовом). Проверять скорость выполнения запросов будем на разных объемах данных: 10000, 100000, 1000000 и 10000000 записей. Изначально таблицы не будут проиндексированы или секционированы. Перед каждым выполнением запроса будем очищать буфер сервера, так как сервер может хранить скомпилированные запросы и это ускоряет время их выполнения при последующих запусках, а для достоверности результатов каждый из них будет запускаться многократно, чтобы получить среднее время выполнения. Для сокращения времени вывода данных, результат выполнения запросов будет сохраняться в файл.

На Рис. 2 представлено сравнение времени выполнения запросов данных к секционированным и несекционированным таблицам. Полученные результаты показывают,

что запросы к секционированным таблицам обрабатываются примерно за то же время, что и к обычной таблице при средних объемах данных, и даже замедляют выполнение запросов при объемах менее 100000 записей. Однако, при увеличении объемов данных до 10000000 записей эффективность секционирования резко возрастает, причем сравнимую производительность показывает только применение columnstore, который также эффективен на больших объемах данных, но не дает большого прироста к скорости на малых. Выбор того или иного метода зависит от особенностей использования таблицы.

На Рис. 3 отображено изменение скорости выполнения запросов при увеличении объема данных. Это позволяет дать приблизительные оценки того, насколько сильно скажется секционирование при дальнейшем увеличении объемов данных. Как видно по графикам, для всех запросов, кроме сортировки данных, зависимость близка к логарифмической, а значит, что эффективность секционирования будет расти гораздо быстрее роста объема данных.

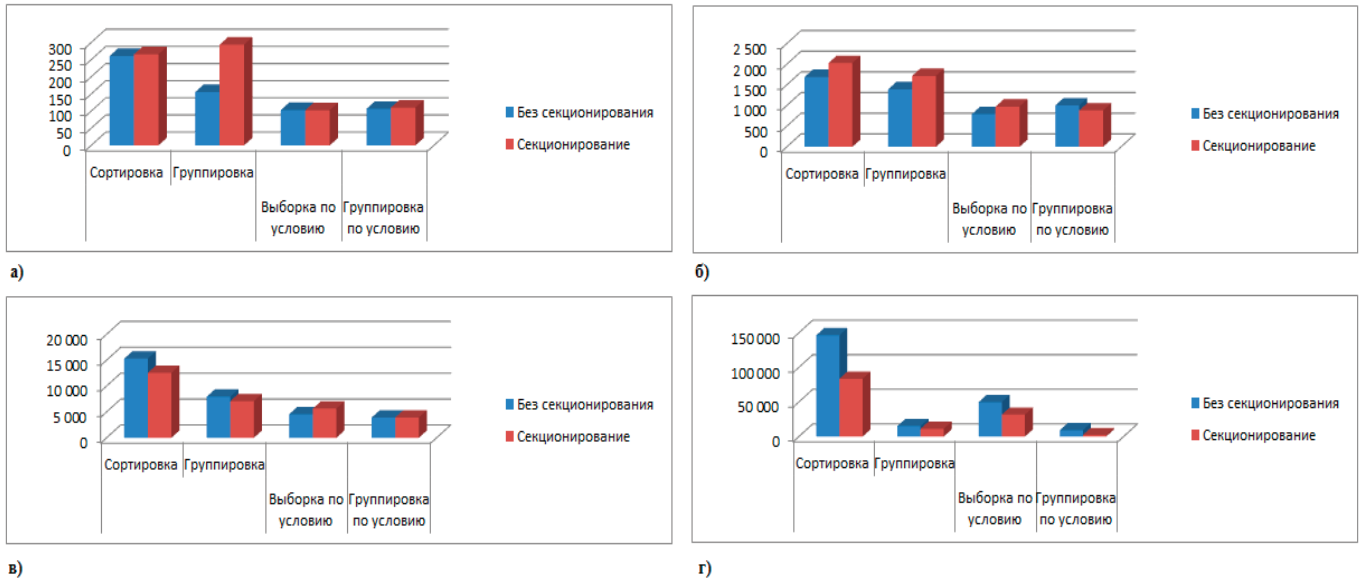


Рис. 2. Время выполнения различных запросов к таблицам данных
 а) 10000 записей, б) 100000 записей; в) 1000000 записей г) 10000000 записей

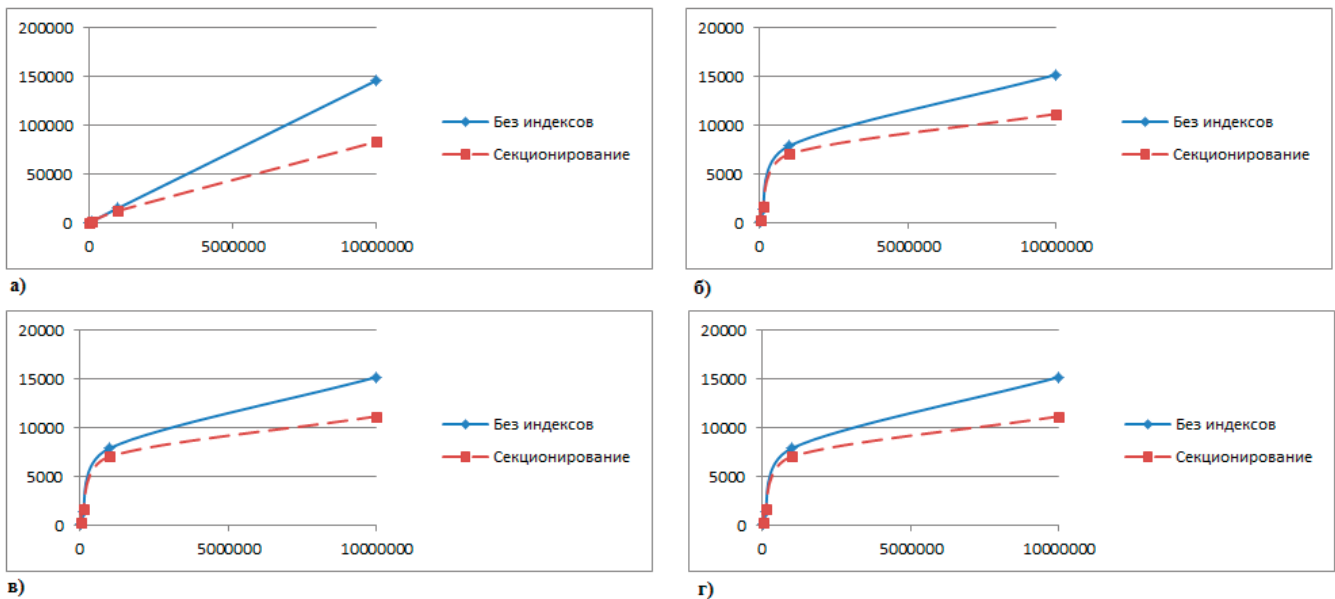


Рис. 3. График роста времени выполнения запросов при росте объема данных
 а) Запрос с сортировкой; б) Запросы с группировкой; в) Выборка по условию; г) Группировка по условию

```
SELECT LargeTable.number, COUNT(*)
FROM TestBD1.dbo.LargeTable INNER JOIN TestBD1.dbo.GreatTable ON LargeTable.number=GreatTable.number
GROUP BY LargeTable.number
```

Рис. 4. Запрос на объединение данных

На практике очень часто нет возможности самому оценить, каким образом можно ускорить время выполнения запроса из-за его сложности, объединения нескольких таблиц и т.д. В таких случаях очень полезно ознакомиться с планом выполнения запроса, который может подсказать, какие оптимизации уместны для тех или иных таблиц.

Рассмотрим запрос (Рис. 4). Он возвращает все числа из таблицы LargeTable (1000000 записей), которые встречаются в таблице GreatTable (10000000 записей), и количество раз, которое оно встречается.

Время выполнения запроса составило 16700 мс. А теперь рассмотрим план выполнения запроса (Рис. 5):

Запрос 1: стоимость запроса (по отношению к пакету): 100%
 SELECT LargeTable.number, COUNT(*) FROM TestBD1.dbo.LargeTable INNER JOIN TestBD1.dbo.GreatTable ON LargeTable.number=GreatTable.number GROUP B...
 Отсутствует индекс (влияние 13.3281): CREATE NONCLUSTERED INDEX [<Name of Missing Index, sysname,>] ON [dbo].[LargeTable] ([number])

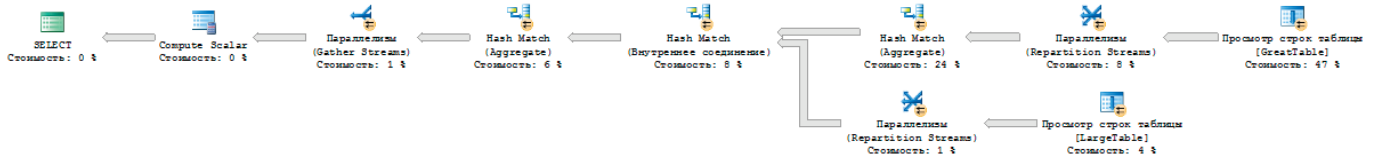


Рис. 5. План выполнения запроса

План запроса демонстрирует последовательность действий сервера и, самое важное, временные затраты на тот или иной шаг. Видно, что просмотр строк таблицы GreatTable (10000000 строк) занимает почти половину от общего времени, а еще четверть — агрегатная функция (группировки). Отметим также, что планировщик сразу указал на отсутствие индекса для LargeTable, давая понять, что добавление одного ускорит выполнение запроса.

Попробуем оптимизировать запрос, опираясь на план и используя индексы. После добавления предложенного планировщиком индекса время выполнения запроса составило 14535мс, однако, снова посмотрев на план, можно заметить, что главные временные затраты не изменились (Рис. 6). На рисунке также приведен увеличенный фрагмент предыдущего плана:

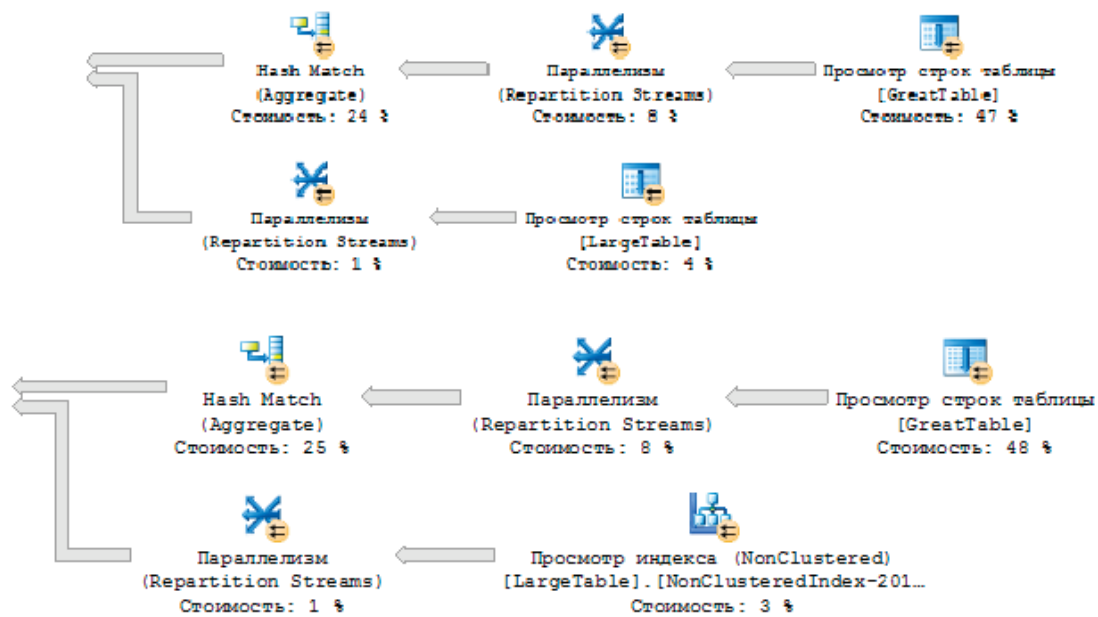


Рис. 6. Сравнение двух планов выполнения запроса

Очевидно, что нам нужно ускорить время обработки таблицы GreatTable. Данные, которые мы получили ранее, говорят о том, что секционирование этой таблицы даст ощутимый прирост во времени. Секционировав таблицу, мы получили время выполнения запроса 9720 мс. Наконец,

отменим секционирование и некластеризованный индекс, заменив их кластеризованными на обеих таблицах. Время выполнения запроса составило 10812 мс. Это демонстрирует нам, что эффективная (как казалось) оптимизация, на деле лишь затормозила выполнение нашего запроса.

Литература:

1. Дунаев, В. В. Базы данных. Язык SQL для студента / В. В. Дунаев. — М.: БХВ-Петербург, 2017. — 288 с.
2. Аллен, Г. Тейлор SQL для чайников / Аллен Г. Тейлор. — М.: Диалектика, Вилья, 2015. — 416 с.
3. Владимир, Михайлович Илюшечкин Основы использования и проектирования баз данных / Владимир Михайлович Илюшечкин. — М.: Юрайт, 2015. — 516 с.
4. Карвин, Билл Программирование баз данных SQL. Типичные ошибки и их устранение / Билл Карвин. — М.: Рид Групп, 2018. — 336 с.

Применение индексирования для ускорения запросов к базе данных

Коптенок Елизавета Викторовна, ассистент;
Кузин Александр Владимирович, студент;
Шумилин Тимур Борисович, студент;
Храмченко Владислав Дмитриевич, студент;
Крашмалев Никита Олегович, студент
Брянский государственный технический университет

Индексирование таблиц в базах данных является отличным средством повышения производительности SQL-запросов. Физически все данные таблиц хранятся в файлах, которые разбиты на страницы (стандартный размер — 8КБ), без соблюдения какой-либо физической структуры. Индексы упорядочивают данные таблиц, оптимизируя время поиска данных (подобно бинарному поиску по упорядоченному массиву данных).

Глобально индексы можно разделить на два типа: кластеризованные и некластеризованные. Оба структурируют данные по индексируемому столбцу (столбцам) в сбалансированное дерево (B-Tree), однако кластеризованные индексы физически перераспределяют данные в файлах, тогда как некластеризованные создают отдельное дерево индексов, листья которого содержат ссылки на кортежи, согласно значениям индекса.

Оба механизма имеют свои преимущества и недостатки. Кластеризованный индекс может быть более эффективным за счет прямого доступа к записям таблицы. К сожалению, это влечет за собой последствия: временные затраты на перестройку и поддержания такого индекса выше, частое обновление данных в таблице приводит к дефрагментации файла, а также нельзя создать более одного такого индекса для таблицы.

В свою очередь, некластеризованные индексы требуют меньше времени на поддержание и перестройку, обладают более гибкими возможностями (например, создание фильтрованного индекса, о котором речь пойдет ниже), но требуется дополнительное время на обращение к самим данным по ссылкам. Также есть возможность хранить таблицу не построчно, а постолбцово (columnstore), в таком случае поиск сначала происходит по определенному столбцу, что может существенно ускорить про-

цесс, а затем уже составляются необходимые кортежи. С другой стороны, это сопряжено с временными затратами на поддержание индекса, а так же на само составление кортежей, так как в файлах данные будут храниться по столбцам.

В данной статье будут приведены результаты работы, цель которой — изучить влияние использования различных индексов на скорость выполнения запросов к базе данных. Тестировать различные запросы будем на таблицах, содержащих два поля: числовое и текстовое. Таблицы будут заполнены случайными данными (числа до 1000000 в числовом поле и строка из 10 символов английского алфавита — в текстовом). Проверять скорость выполнения запросов будем на разных объемах данных: 10000, 100000, 1000000 и 10000000 записей.

Изначально таблицы не будут проиндексированы или секционированы. Сравнить индексы будем по двум параметрам: эффективность относительно неиндексированной таблицы и увеличение времени выполнения запроса относительно увеличения объема данных.

Для начала, рассмотрим время выполнения запросов с выборкой только проиндексированного столбца. Будем рассматривать запросы на выборку по всей таблице с сортировкой, группировкой по числовому столбцу, выборку по условию ($\approx 40\%$ от всей таблицы) и с группировкой по условию. Примеры запросов представлены на Рис. 1.

Отметим, что при каждом запуске запроса будет происходить очистка буфера. Сделано это для того, чтобы при повторном запуске запроса сервер БД не использовал предварительно скомпилированные данные от предыдущего выполнения. Это важно, так как каждый запрос будет запускаться несколько раз, и будет браться среднее время, чтобы результаты были более объективными. Также

```
а)
SELECT number
FROM TestBD1.dbo.MainTable
ORDER BY number

б)
SELECT number, count(*)
FROM TestBD1.dbo.MainTable
GROUP BY number

в)
SELECT number
FROM TestBD1.dbo.MainTable
WHERE number<400000

г)
SELECT number, count(*)
FROM TestBD1.dbo.MainTable
GROUP BY number
HAVING number<400000
```

Рис. 1. Запросы к таблицам базы данных а) выборка всей таблицы с сортировкой; б) группировка по числовому столбцу; в) выборка по условию; г) группировка с условием

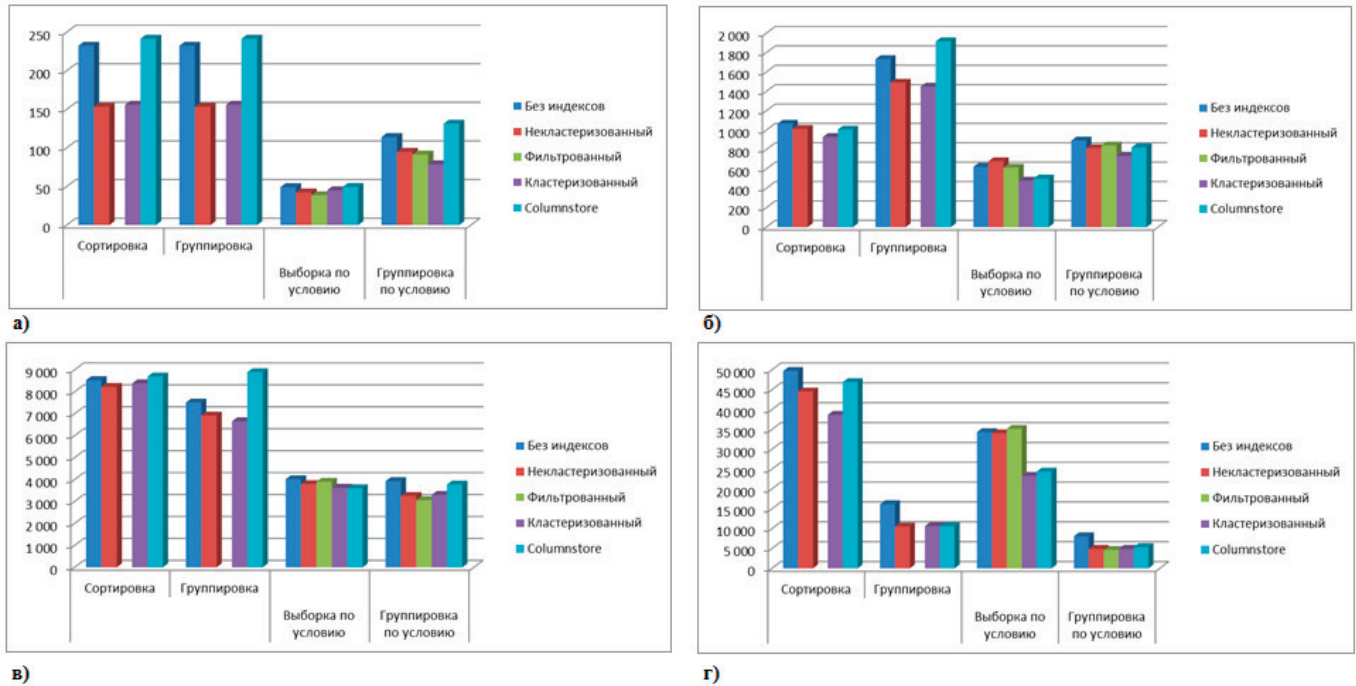


Рис. 2. Время выполнения запросов к таблицам данных
 а) 10000 строк; б) 100000 строк; в) 1000000 строк; г) 10000000 строк

результаты запросов будут выводиться в текстовый файл, чтобы вывод данных занимал меньше времени.

Сравнение времени выполнения запросов для таблицы, содержащей 10000 строк, представлены на Рис. 2.

Заметим, что если выборка идет только по индексу, то для небольших наборов данных индексирование малоэффективно, а columnstore эффективен только для наборов более 10000000 строк, особенно, если учесть затраты на перестройку и поддержание такого способа хранения. Некластеризованный индекс относительно эффективен для

любых объемов, но стоит учесть, что он физически перестраивает хранение данных, соответственно, для одной таблицы может быть только один кластеризованный индекс. Некластеризованный индекс имеет в среднем схожую эффективность как с фильтром, так и без, но фильтрованный индекс эффективнее для небольших объемов данных.

Рассмотрим эффективность различных индексов на аналогичных запросах, но с возвратом полных кортежей данных. Снова проведем измерения на таких же объемах данных. Результаты представлены на Рис. 3а — 3г:

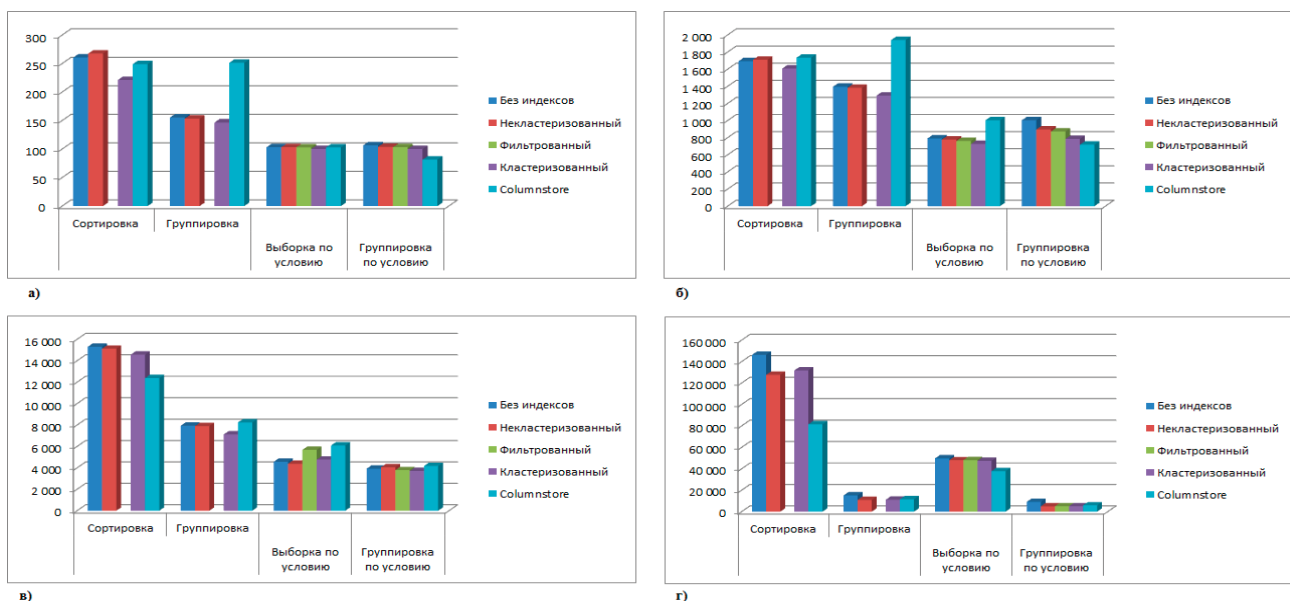


Рис. 3а. Время выполнения различных запросов к таблицам данных — 10000 записей

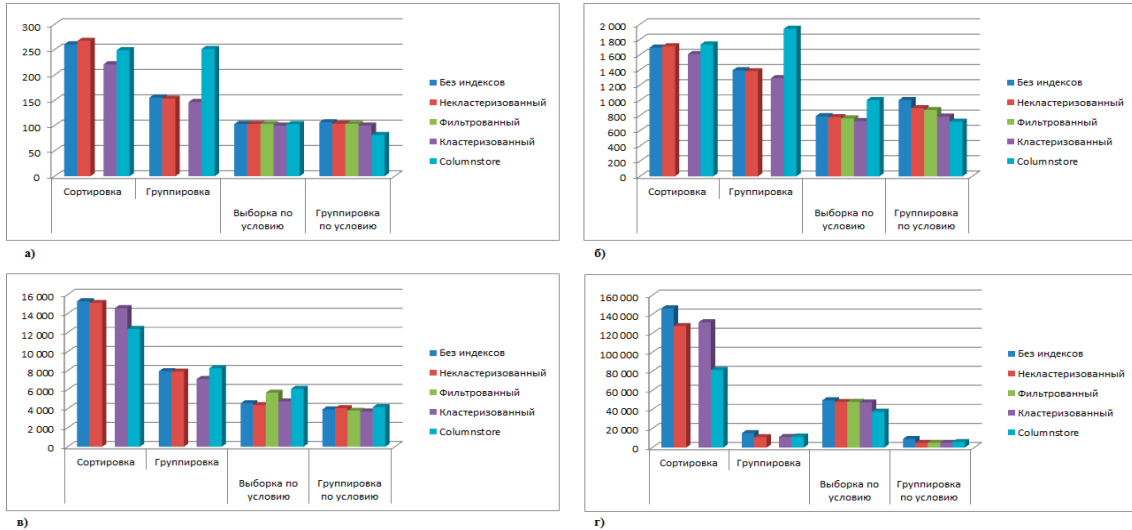


Рис. 3б. Время выполнения различных запросов к таблицам данных — 100000 записей

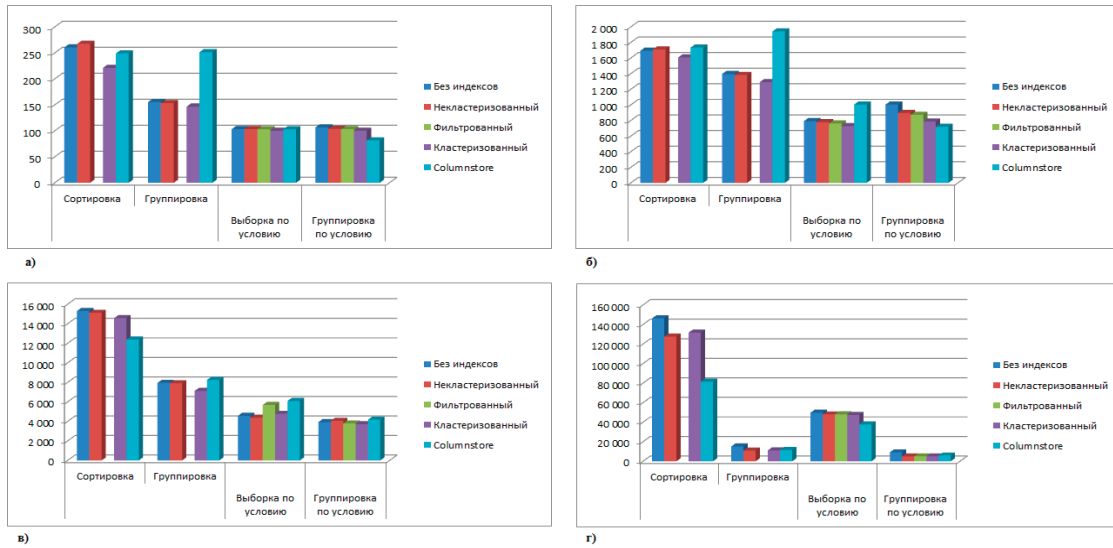


Рис. 3в. Время выполнения различных запросов к таблицам данных — 1000000

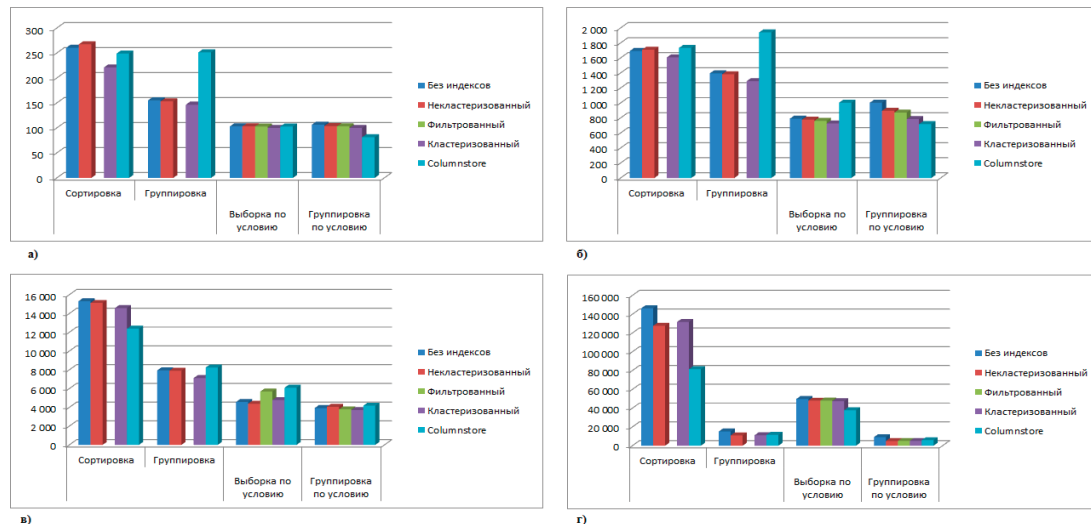


Рис. 3 г. Время выполнения различных запросов к таблицам данных — 10000000 записей

Опираясь на полученные данные, можно заметить некоторые весьма примечательные детали. Главным образом — запросы на группировку для средних и больших объемов выполняются в разы эффективнее для всей таблицы относительно запросов на простую выборку. Кластеризованные и некластеризованные индексы оказались менее эффективны для маленьких наборов данных, для группировки данных индексы потеряли эффективность, которая была на предыдущих испытаниях.

Однако, в целом индексы остаются предпочтительными при использовании на больших объемах данных. Особенно для объемов от 10000000 записей эффективен columnstore — на всех запросах среднее время выполнения примерно на 40% быстрее, чем без использования индексов, тогда как обычные индексы ускоряют процесс всего до 25–30%. Заметим также, что максимальной эффективности индексы достигают, когда запросы предполагают выборку по условию.

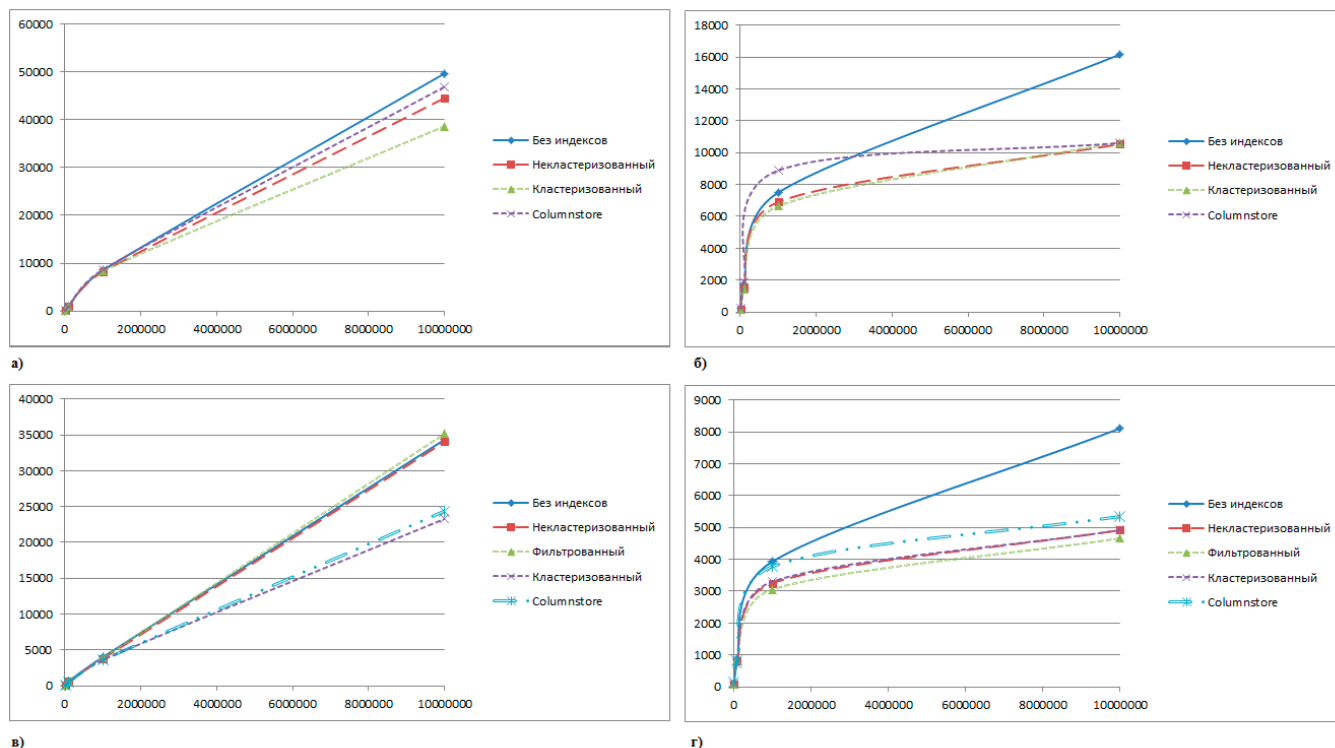


Рис. 4. График роста времени выполнения запросов при росте объема данных а) Запрос с сортировкой; б) Запросы с группировкой; в) Выборка по условию; г) Группировка по условию

На Рис. 4 можно проследить, как быстро растет время выполнения запросов при росте объема данных. Отметим, линейную зависимость запросов на выборку и логарифмическую — при запросах на группировку. Практически во всех случаях использование кластеризованного индекса гарантирует рост эффективности. Впрочем, так

как первичный ключ является как раз кластеризованным индексом, то это — довольно частое явление. Если группировка данных будет производиться не по первичному ключу, то уместно использовать некластеризованные индексы по полям группировки, особенно, учитывая низкие временные затраты на их создание и поддержание.

Литература:

1. Дунаев, В. В. Базы данных. Язык SQL для студента / В. В. Дунаев. — М.: БХВ-Петербург, 2017. — 288 с.
2. Аллен, Г. Тейлор SQL для чайников / Аллен Г. Тейлор. — М.: Диалектика, Вильямс, 2015. — 416 с.
3. Владимир, Михайлович Илюшечкин Основы использования и проектирования баз данных / Владимир Михайлович Илюшечкин. — М.: Юрайт, 2015. — 516 с.
4. Карвин, Билл Программирование баз данных SQL. Типичные ошибки и их устранение / Билл Карвин. — М.: Рид Групп, 2018. — 336 с.

Основные этапы создания видеоигр

Лазарева Ольга Юрьевна, кандидат технических наук, старший преподаватель;
Санина Анастасия Валентиновна, студент
Московский политехнический университет

В статье рассматриваются основные этапы создания видеоигр от проектирования до выпуска на рынок. Также приводится обзор одного из самых востребованных игровых движков Unity.

Ключевые слова: *этапы разработки игр, Unity, игровой движок, видеоигра.*

Многие люди даже не представляют, насколько продолжительным и трудоемким процессом является создание видеоигр. Именно поэтому, чаще всего, над одной видеоигрой работает большая команда [1]. Каждый человек в команде — специалист в своей области: художник, программист, звукорежиссёр, тестировщик и т.д. Для упрощения создания игры будут рассмотрены базовые этапы ее разработки с небольшим акцентом на Unity, так как на сегодняшний день его считают самым востребованным кроссплатформенным игровым движком, по многим показателям превосходящий своих конкурентов [2].

Основные этапы разработки видеоигры можно разделить на три пункта:

- подготовительный этап или проектирование:
- цель;
- средство;
- творческая часть:
- игровая механика;
- уровни;
- оформление;
- сюжет;
- звук;
- выпуск продукта:
- тестирование и устранение ошибок;
- продажа;
- поддержка.

Рассмотрим данные пункты подробнее. Начнем с проектирования игры.

Безусловно игра начинается с цели. Необходимо решить, что должно получиться в итоге. Нельзя начать создание игры без основной идеи, которая определяет всю игру с самого начала. Чем оригинальнее будет задумка, тем больше шансов, что игра понравится пользователям [1].

Далее требуется определиться с жанром.

Существует множество жанров видеоигр, среди которых можно выделить несколько крупных групп:

— Action — жанр компьютерных игр, в которых успех игрока в большой степени зависит от его скорости реакции и способности быстро принимать тактические решения. В эту категорию попадают шутеры, файтинги, платформеры и т.п.

— RPG — жанр компьютерных игр, основанный на элементах игрового процесса традиционных настольных ролевых игр.

— Стратегия — жанр компьютерных игр, характеризуется тем, что игроку для достижения цели необходимо применять стратегическое мышление [4].

Жанр можно корректировать по ходу создания игры, но изменить полностью его невозможно. Жанр должен быть один от начала игры и до конца.

Теперь несколько слов о сеттинге. Сеттинг — это художественное оформление игры, он непосредственно влияет на ее правила. Например, в военной игре должны быть солдаты, оружие и т.п., в фэнтези-игре — магия и нечеловеческие расы (например, эльфы, гномы). Если вдруг события игры разворачиваются в 18 веке, то персонажи не могут разговаривать по мобильному телефону, это нарушение сеттинга.

Переходим ко второму пункту проектирования. После того, как цель была задана, нужно выбрать средства для достижения выбранной цели. К средствам можно отнести программный код, т.е. выбор языка программирования и дальнейшая работа с ним, а также к средствам относится игровой движок. В настоящее время лучшим игровым движком является Unity. На Unity написаны тысячи игр, приложений и симуляций, которые охватывают множество платформ и жанров.

Плюсом для более опытных разработчиков является то, что Unity поддерживает язык C#, который на сегодняшний день является одним из самых популярных языков программирования. В случае, если будущий разработчик только знакомится с программированием и не хочет писать скрипты, то все необходимое можно найти в магазине, а точнее в каталоге — Asset Store.

Так как движок очень популярен, существует огромное количество учебных материалов для разработчиков, что облегчает знакомство со средой разработки.

Unity позволяет создавать приложения, работающие под более чем 20 различными операционными системами, включающими персональные компьютеры, игровые консоли, мобильные устройства, интернет-приложения такие как: iOS, Android, Windows, MacOS, Linux, WebGL, PlayStation 4, Xbox One, Wii U, Oculus Rift, Nintendo Switch и другие.

В числе партнеров Unity такие компании как Google, Microsoft, Intel, Facebook, Nintendo, Sony, Mi и другие. Студия Disney совместно с Unity занималась созданием короткометражных видео. Это стало первым случаем, когда аниматоры воспользовались возможностями именно игрового движка.

Создание видеоигр на базе Unity бесплатно, в случае если предполагаемая прибыль от созданного продукта не превысит 100 000 \$ в год [2].

Безусловно у Unity есть и некоторые недостатки, но они незначительны по сравнению с таким багажом достоинств.

Применение игровых движков не освобождает нас полностью от использования услуг программистов, но сводит их к минимуму.

Рассмотрим творческую часть создания игры.

Игровая механика является важным компонентом системы создания игр. Строгого определения этому термину нет. По сути игровая механика — это некий свод правил, по которым работает игра. Также можно сказать, что игровая механика — правила, которые реализуют интерактивное взаимодействие игрока и игры [1]. Игровые механики могут быть:

- простыми — элементарное действие, которое совершает игрок в игре, к примеру — бросок кубика или перемещение в пространстве из одной точки в другую.

- составными — состоят их нескольких простых [3].

Основой игровой механики являются объекты. Это всевозможные бонусы, декорации, главные и второстепенные герои и т.п. У всех этих объектов имеются свои свойства. К тому же игровая механика определяет какими способами пользователь будет управлять вышеперечисленными объектами. Т. е. какое действие будет происходить после нажатия определенной кнопки. Как вы уже поняли игровой механикой управляет пользователь, а существует еще физический движок, отвечающий за те действия, которые происходят без прямого участия пользователя. К примеру, если игрок кинул камень в озеро, то в этом озере появятся маленькие волны. Еще не стоит забыть про искусственный интеллект, который, к примеру, отвечает за поведение врагов главного персонажа. Безусловно искусственный интеллект, не является важной частью создания игры, но он добавляет эффект неожиданности для пользователя, а это всегда интересно.

Все эти пункты необходимо учитывать при рассмотрении игровой механики [1].

Поговорим про уровни. Уровень представляет собой определенную локацию, к примеру, город, лес, помещение и т.п. Уровни могут использоваться для того, чтобы увеличить продолжительность игры, позволяя победившему игроку играть снова, но на повышенной сложности, например, с большим количеством препятствий или с увеличенной скоростью. С таким подходом игра дольше остается интересной. Однако разделение на уровни не обязательно, есть разработчики, которые наоборот стремятся делать игру без явного перехода между уровнями, создавая впечатление непрерывности [5].

Оформление. Буквально 10 лет назад графика в играх была с заметными полигонами, сегодня же реалистичные картинки с детальной прорисовкой и освещением близкому к реальной жизни [6].

Изначально создают образы всех объектов (главные и второстепенные герои, фоны и т.п.), после на их основе создают 2D или 3D-модели, далее для объектов, которые должны передвигаться в ходе игры создается анимация, а для других объектов, например, для бонусов, создаются спецэффекты. Отдельно отметим меню. Начальное меню считается визитной карточкой игры, поэтому оно тоже должно быть красиво оформлено.

Одно из главных в создании игры — это ее сюжет. Пользователь должен хотеть пройти игру до конца. Хотя, в наше время сюжет все же начинает отходить на второй план, некоторые просто пропускают диалоги персонажей, видеовставки и т.п., если они длятся дольше минуты, поэтому данные вставки должны быть максимально короткими, но информативными, ведь без них игра, в большинстве своем, становится скучнее.

Красиво нарисованный проект нельзя считать игрой без соответствующей музыки. Поэтому, теперь обсудим фоновую музыку, звуковые эффекты и озвучку. Музыка на фоне служит для передачи эмоционального настроения игрока, а не только заполняет тишину. Звуковые эффекты так же важны, это могут быть шаги по деревянному полу приближающегося врага или звуки приближения автомобиля. Все эти детали необходимы для целостности картинки.

Третьей звуковой составляющей игры является озвучка. Это не обязательная составляющая, так как ее можно заменить субтитрами, но все же с озвучкой гораздо интереснее, ведь с ней передаются эмоции и характер героя, к тому же не все читают субтитры.

В завершении поговорим о выпуске продукта.

Когда игра собрана, остается только устранить ошибки, они будут в любом случае. Полностью собранная игра, но не проверенная на наличие ошибок называется бета-версией. Поиском ошибок занимается тестировщик, бывает, что в качестве тестировщиков выступают обычные игроки, таким образом они получают игру на выгодных условиях, но с ошибками.

Обсудим продажу игры. Реклама нужна. Если ваша игра будет захватывающая и интересная, то о ней бесплатно напишут игровые журналы и информационные интернет-порталы, все заинтересованные начнут обсуждать игру и разносить информацию всё дальше, таким образом, не потратив деньги на рекламу, но заслужив уважение у игроков, вы обеспечите успех и текущей игре, и всем последующим дополнениям. Но если ваша игра не заинтересовала эти журналы, то без рекламы не обойтись.

А теперь рассмотрим варианты продажи игр. Игра готова, игроки ждут релиза, дальше необходимо выбрать способ продажи. Можно выпускать игры на компьютерных дисках и продавать, через розничные или интернет-магазины, но на сегодняшний день спрос на диски все меньше, так как современные компьютеры все чаще и чаще делают без дисководов. На помощь приходят онлайн-магазины.

А теперь поговорим о поддержке. Продажа диска — это еще не конец. Может быть такое, что после тестирования все же остались некоторые ошибки. В связи с этим разработчикам нужно внести исправление этих ошибок

в готовую игру, безусловно некоторые разработчики этого не делают, ведь это убыточно, но если вы не поддерживаете свой продукт после продажи, то можно заработать плохую репутацию [1].

Литература:

1. Кирилеев А. Этапы создания компьютерной игры // Компьютерные игры как искусство [Электронный ресурс]. URL: http://gamesisart.ru/game_dev_create.html (Дата обращения 23.01.2019).
2. Лазарева О. Ю., Санина А. В. Обзор современных игровых движков // Вестник Воронежского института высоких технологий. — 2018. — № 4 (27). — С. 29–32.
3. Гимельрейх С. Игровая механика // Манжеты ГД [Электронный ресурс]. URL: https://gdcuffs.com/glossary/game_mechanics/ (Дата обращения 23.01.2019).
4. Классификация компьютерных игр // Википедия [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Классификация_компьютерных_игр (Дата обращения 23.01.2019).
5. Уровень игры // Академик [Электронный ресурс]. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1157819> (Дата обращения 23.01.2019).
6. Топ 9 игр с самой реалистичной графикой // Best Cube [Электронный ресурс]. URL: <https://bestcube.space/top-igr-s-samoj-realistichnaya-grafikoy> (Дата обращения 23.01.2019).

Clustering algorithms in data mining

Negmatov Ulugbek Mirzobahrom o'g'li

National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, Tashkent

Key words: clusters, algorithms, data mining, distance, metrics, normalize, k-means

In [1] [2], the authors have described that clustering algorithms divide a data set into many groups which aims to establish the input dataset into a set of finite number of groups with respect to some similar quantity. These clustering algorithms can be used both normalized and non-normalized data. If users have normalized data then number of iteration of the algorithms are lesser. So most of the situation normalized data offers good outcome as compared to non-normalized data. Among of these many clustering algorithms, Density based clustering is the most popular data mining algorithm. This paper, all these clustering algorithms are differentiated according to their own properties. Several issues associated with the use of these clustering techniques are described and emphasizing on some challenges of these algorithms.

Clustering algorithm also uses distance formula. When data is higher dimension [2] then uses Minkowski metric,

$$d_p(x_i, x_j) = \left(\sum_{k=1}^d |x_{i,k} - x_{j,k}|^p \right)^{\frac{1}{p}} \quad (1)$$

where d is dimension of the data.

In case of Euclidean distance, value of $p=2$, and Manhattan distance the value of $p=1$.

Some clustering algorithms work at normalized data such as distributed K-Means clustering. Data normalization is the way to linear transforms data to a precise range.

There are several approaches for normalization. The author in [1] have addressed the most popular methods are Min-Max data Normalization, data normalization by Decimal Scaling and Z-score data Normalization. The Min-Max Normalization performed a linear transformation on the original data. In [2], the authors supposed that we have attribute A and \max_a , \min_a are the maximum and the minimum values of that attribute. Min-Max normalization maps a value (suppose V of $A-V$) in the range $(0, 1)$ by computing

$$v' = \frac{v - \min_z}{(\max_z - \min_z)} \quad (2)$$

In Z-score normalization, the values for an attribute (attribute A) is normalized based on the Mean value and Standard Deviation of the attribute (A). Value (suppose V) of attribute A is normalized to v by calculating:

$$v' = \frac{v - \bar{A}}{\sigma_A} \quad (3)$$

where, \bar{A} is Mean value and σ_A is standard deviation.

This method works effectively in two cases: when the actual minimum value and maximum value of attribute (A) is unfamiliar and when there are noise which dictate the min-max data normalization.

In case of Decimal scaling data Normalization the value (suppose V) of attribute (suppose A) is normalized to V' by calculating:

$$v' = \frac{v}{10^j} \quad (4)$$

Where j is small integer.

In this article, I analyzed many data mining algorithms which are K-Means clustering, Distributed K-Means algorithm, K-Medoids clustering, Hierarchical clustering, Grid-based clustering and Density based clustering [2] and after analyzing I have shown result according to its performance.

The area of data mining are used various clustering approaches. But every clustering technique has some advantage and disadvantage. Every clustering technique is not appropriate for all the condition. These clustering algorithms work as follows:

K-means clustering technique is a way to organize the data items base on some features into K group. Where K is positive integer. Grouping is completed by reducing the total amount of squares of distances between cluster centroid and data.

K-Medoids Clustering Method is same as K-mean clustering but here calculate medoids instead of mean. Partitioning around medoids works successfully for small data sets it does not works for huge data sets. The time complexity

is $O(k(n-k)/2)$ for each repetition where n is number of data objects and k is number of groups.

Difference between K-Means clustering and K-Medoids clustering: K-means Compute group centre but in K-medoids clustering each group's centroid is denoted by a point with in the groups. K-means is less strong than K-medoids in existence of noise because a medoids are less effected by noisy values. So both clustering algorithms are not gives good performance for noisy data [3]. So new clustering algorithm came for normalized data which called Distributed K-Means clustering.

Hierarchical Clustering technique is a process of cluster (group) analysis which form a hierarchy of clusters (groups). Hierarchical clustering is two type.

1) Agglomerative Hierarchical clustering or AGNES (agglomerative nesting)

2) Divisive Hierarchical clustering or DIANA (divisive analysis).

Grid-based Algorithm makes grid. It works as follows.

1. Label the set of grid-cells
2. Give objects to the appropriate grid cell and calculate the density of every cell.
3. Remove cells, whose density value is below a certain threshold value assume t.
4. Form clusters from adjacent groups of dense cells.

There are two approaches: First is STING (a statistical information Grid approach) and second one is CLIQUE

References:

1. Ignatiev N. A. Obobshchennye ocenki i lokalnye metriki obyektov v intellektualnom analize dannyh // NUU, Tashkent, 2015.
2. Vorontsov K. V. Matematicheskie metody obucheniya po precedentam // Wiki-source MachineLearning.ru
3. Ignatyev N. A., Madrakhimov Sh.F., Saidov D. Y. Stability of object classes and selection of the latent features // International journal of engineering technology and sciences (IJETS), 2017, Malaysia, Vol. 7

Проблемные вопросы единой информационной системы в сфере закупок

Пинегина Анастасия Александровна, студент магистратуры
Дальневосточный государственный университет путей сообщения (г. Хабаровск)

Статья посвящена освещению проблем, связанных с функционированием официального сайта Единой информационной системы, которые относятся к области государственных закупок.

Ключевые слова: государственные закупки, Единая информационная система, размещение информации, электронное правительство, контрактная система закупок, официальный сайт Единой информационной системы.

Целью статьи является анализ, определение и теоретическое обоснование содержания информационного обеспечения, способствующего оптимизации закупочной деятельности, а также проблем возникающие при использовании сайта Единой информационной системы при осуществлении государственных и закупок.

В настоящее время использование информационных технологий, при осуществлении государственных закупок является неотъемлемой частью закупочной деятельности. Осуществление государственных закупок при помощи использования информационных технологий нашло свое выражение в форме официального сайта Единой ин-

формационной системы. С 1 января 2016 г. начал работать сайт Единой информационной система в сфере закупок. С помощью этого информационно-технического ресурса осуществляются закупки для государственных (муниципальных) нужд в соответствии с Федеральным законом от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [1] (далее — Закон о контрактной системе) и Федеральным законом от 18.07.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» [2] (далее — Закон о закупках отдельными видами юридических лиц). В эпоху информационных технологий использование достижений в данной области не обошло стороной и государственный заказ.

Информация, содержащаяся в единой информационной системе, размещается на официальном сайте Единой информационной системы (далее — ЕИС) в сфере закупок.

Контрактная система в сфере закупок основывается на принципах открытости, прозрачности информации о контрактной системе в сфере закупок, обеспечения конкуренции, профессионализма заказчиков, стимулирования инноваций, единства контрактной системы в сфере закупок, ответственности за результативность обеспечения государственных и муниципальных нужд, эффективности осуществления закупок [3, с. 35].

До введения в работу Единой информационной системы в сфере закупок, всю информацию о закупках содержал Официальный сайт Российской Федерации в сети Интернет для размещения информации о размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для федеральных государственных нужд [4] (далее Официальный сайт в сфере закупок), имеющий ряд проблем, которые подлежали устранению для улучшения эффективности закупочной деятельности, в настоящее время всю информацию о закупках содержит ЕИС в сфере закупок.

Размещаемая Заказчиками информация, такая как планирование закупок, информация о реестре недобросовестных поставщиков, информация по исполнению контракта, поступивших жалобам и вынесенных решениях, является публичной и находится в открытом доступе [5, с. 80]. Исключение составляют сведения, содержащие государственную тайну, подобная информация для общего доступа закрыта. Все размещаемые сведения должны быть полными и достоверными, в противном случае вступает в действие кодекс об административных правонарушениях.

Однако не все проблемы Официального сайта в сфере закупок устранены с введением в эксплуатацию ЕИС в сфере закупок. Рассмотрим данные проблемы и способы их решения:

— ЕИС в сфере закупок не позволяет ознакомиться с развернутой статистикой по расторгнутым контрактам по основаниям расторжения контракта;

— ЕИС в сфере закупок дает возможность поиска заключенных контрактов по номеру реестровой записи контракта, сформированному ЕИС, а не по номеру самого контракта.

— ЕИС в сфере закупок не дает возможность собрать агрегированные статистические данные о проведении экспертизы результатов исполнения контракта.

— ЕИС в сфере закупок не позволяет сортировать заявителей по жалобам по таким критериям как, является ли заявитель участником закупки либо лицом, осуществляющим общественный контроль, а также по иным критериям, например, по способам определения поставщика.

— в реестре контрактов отсутствует поиск по исполнителю (подрядчику), что затрудняет мониторинг контрактов, заключенных с конкретным поставщиком.

— не функционируют такие разделы как «Сводные аналитические отчеты», «Перечни перспективных потребностей в продукции машиностроения» [6].

Совокупность информации, находящейся в открытом доступе в ЕИС, должна облегчать работу добросовестным заказчикам и поставщикам. Публикация закупочной информации служит лишь одним из комплекса средств по профилактике и пресечению правонарушений в сфере госзакупок, а не панацеей от них. Информация, размещаемая в Единой информационной системе в сфере закупок, круглосуточно доступна пользователям ЕИС для ознакомления без взимания платы и иных ограничений. Файлы, находящиеся в ЕИС, имеют распространенные и открытые форматы, а также не зашифрованы и не защищены иными средствами, не позволяющими осуществить ознакомление с их содержанием без дополнительных программных или технологических средств

При размещении информации на официальном сайте ЕИС периодически возникают сложности с размещением информации из-за перегрузки серверов. Чаще всего сложности возникают в период окончания одного календарного года и начала нового. Как правило, в этот период отмечается существенное возрастание количества обращений на сервер ЕИС, это связано с тем, что заказчики в конце года обязаны производить окончательные платежи по заключенным контрактам, чтобы не потеть бюджетные деньги [7, с. 9]. Как показывает практика, из-за того, то все заказчики в конце календарного года размещают сведения об исполненных (расторгнутых, в т.ч. из-за окончания срока действия), контрактах, в ЕИС возникают сбои, ошибки, удвоения системы, что в дальнейшем приводит к нарушениям Закона о контрактной системе.

Единая информационная система в сфере закупок является одним из видов государственных информационных ресурсов для обеспечения управленческой деятельности органов, уполномоченных на осуществление контроля в сфере закупок. ФАС России является федеральным органом, уполномоченным на осуществление контроля в сфере закупок и согласование применения закрытых способов определения поставщиков (подрядчиков, испол-

нителей) [8]. ФАС России с помощью ЕИС осуществляет такие функции как:

- ведение реестра недобросовестных поставщиков;
- ведение реестра плановых и внеплановых проверок;
- ведение реестра жалоб;
- приостановление определения поставщика (подрядчика, исполнителя) и заключения контракта до рассмотрения жалобы по существу;
- формирование реестра результатов контроля по итогу проведения проверок;
- передача жалоб по подведомственности территориальным органам для рассмотрения согласно компетенции;
- формирование возврата жалоб;
- осуществление проверок соблюдения сроков, установленных законодательством о контрактной системе, публикации информации заказчиком [9].

Однако являясь уполномоченным на осуществление контроля в сфере закупок органом, Федеральная антимонопольная служба России не наделена достаточным перечнем полномочий для полного и объективного осуществления плановых и внеплановых проверок деятельности государственных и муниципальных заказчиков, поскольку не имеет полный доступ к ЕИС.

Хотелось бы отметить, что в течение 2017 гг. ЕИС претерпела изменения, после возникших трудностей при размещении плана закупок. План закупок не размещался корректно на официальном сайте ЕИС, что влекло за собой невозможность размещения плана-графика, являющегося основанием для проведения закупки. Таким об-

разом, заказчик не имел законного основания проводить торги. Такая ситуация продлилась практически до конца февраля, что не могло не отразиться на деятельности учреждений, особенно это было заметно на учреждениях здравоохранения.

Формирование электронного государства в нашей стране — это необходимый шаг к совершенствованию власти и управления, обеспечению возможности осуществления эффективной борьбы с коррупцией, поддержанию позиций России на международной арене в сфере информационно-коммуникативных технологий и электронного государственного управления.

Весь документооборот между заказчиком и поставщиком (подрядчиком, исполнителем) начиная с 1 января 2016 года осуществляться исключительно в электронном виде посредством ЕИС в сфере закупок и электронных торговых площадок.

Таким образом, электронный формат является гарантией доступности и конфиденциальности участия в закупочных процедурах. Благодаря ему поставщики (подрядчики, исполнители) получают более широкие возможности для участия в закупках. Возрастает конкуренция, обеспечение которой является одним из главных принципов контрактной системы в сфере закупок. Эффективность проведения торгов увеличивается, что экономит бюджетные средства заказчика. Имеются проблемы, которые были решены в 2017 год, однако по-прежнему остаются проблемы, возникающие при осуществлении закупочной деятельности в ЕИС в сфере закупок, которые необходимо разрешить.

Литература:

1. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд [Электронный ресурс]: федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ: в ред. от 31.12.2017 № 506-ФЗ // СПС «КонсультантПлюс». — Последнее обновление 10.03.2018
2. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд [Электронный ресурс]: федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ: в ред. от 27.12.2018 № 512-ФЗ // СПС «КонсультантПлюс». — Последнее обновление 08.01.2019.
3. Тасалов Ф. А. Нормирование в сфере закупок: пробелы и недостатки законодательства о контрактной системе // Право и экономика. — 2016. — № 2. — С. 33–39.
4. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть первая: Федеральный закон от 30.12.2001 N195-ФЗ [Электронный ресурс]. Справ. — правовая система «КонсультантПлюс» (дата обращения: 07.12.2017).
5. Волгина Т. Е. Современные проблемы внедрения «электронного правительства» / Т. Е. Волгина // Ученые заметки ТОГУ. — 2015. — № 3. — С. 80–86.
6. Портал закупок: Официальный сайт Единой информационной системы в сфере закупок [Электронный ресурс]. URL: <http://www.zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html> (дата обращения 13.12.2017).
7. Куемжиева С. А. Роль и значение информационного обеспечения контрактной системы в сфере закупок для ее участников // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. — 2014. — С. 9–14.
8. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд: Федеральный закон от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ [Электронный ресурс]. Справ. — правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru/>. (дата обращения: 16.12.2017).
9. Мокренко А. В. Планирование закупочной деятельности. Теоретические и практические аспекты // Институциональные императивы развития экономики России: материалы Междунар. науч. — практ. конф. Ростов н/Д.: Издат. центр ДГТУ. — 2016. — 252 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Определение площади поперечного сечения разрушенного слоя почвы

Бебутов Нарзулло Салимович, кандидат технических наук, профессор
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

В статье приводятся материалы определения площади поперечного сечения пласта почвы различными рабочими органами орудий глубокого рыхления почвы.

Ключевые слова: пласт, глубокое рыхление, рабочий орган, почва.

Площадь поперечного сечения взрыхленной части почвы зависит от основных параметров рабочего органа и является основным связывающим фактором тягового сопротивления орудия с его параметрами [1,2].

Так как глубина рыхления определена по агротребованию применения орудий обработки почвы, поэтому площадь рыхления подпахотного горизонта зависит от технологии ее проведения. Например, при послейной обработке сначала верхняя часть почвы разрушается с плугом, затем нижняя часть разрыхляется глубокорыхлителем (рис. 1-а). Поэтому, площадь рыхления подпахотного горизонта при послейной обработке меньше, чем площади поперечного сечения почвы при глубоком рыхлении стерни (рис. 1-б). Кроме того, площадь взрыхленной части почвы зависит от типа орудия, количества и формы рабочего органа. Поэтому, ниже приведем теоретико-экспериментальные данные по определению площади взрыхленной части почвы, полученные методом расчета, в зависимости от формы и количества рабочих органов.

Как показали лабораторные опыты, долотообразные и стрелчатые рыхлительные лапы при одинаковой ширине захвата и угла крошения — одинаково деформируют почву, т.е. продольная и боковая деформации от типа рыхлящего элемента не зависят.

Полная площадь A_p поперечного сечения почвы, взрыхленной глубокорыхлителем (рыхление стерни) должна быть равна (рис. 2).

$$A_p = B_p h - (n - 1)A_1 - 2A_2 \quad (1)$$

где B_p ширина распространения деформации почвы.

A_1 — площадь не разрушенной полосы, так называемого гребня высотой — h_2 и шириною у основания — C_1 .

A_2 — площадь боковых не разрушенных частей почвы.

Площади A_1 и A_2 определяются по следующим формулам (рис. 2).

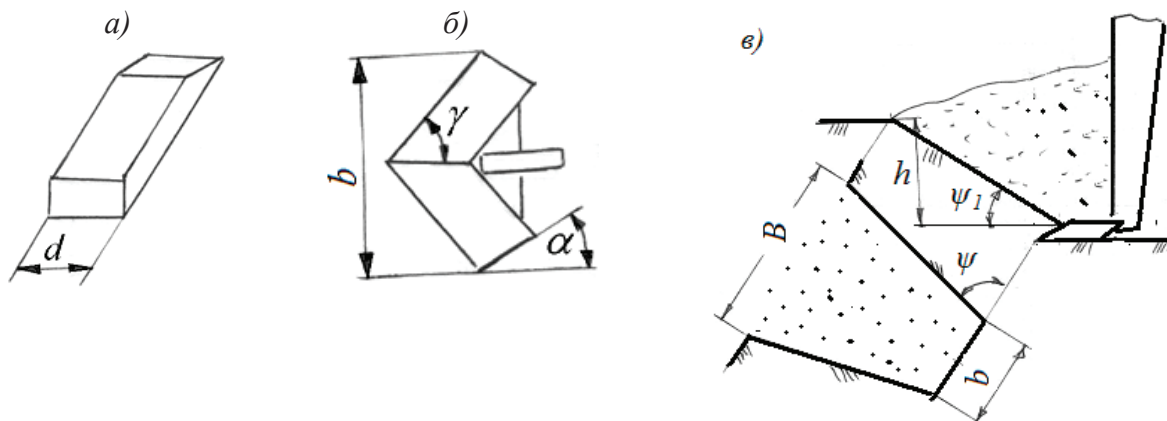


Рис. 1. Типы рабочих органов и зона рыхления:

а) долотообразный; б) стрелчатая лапа; в) продольно — поперечный профиль

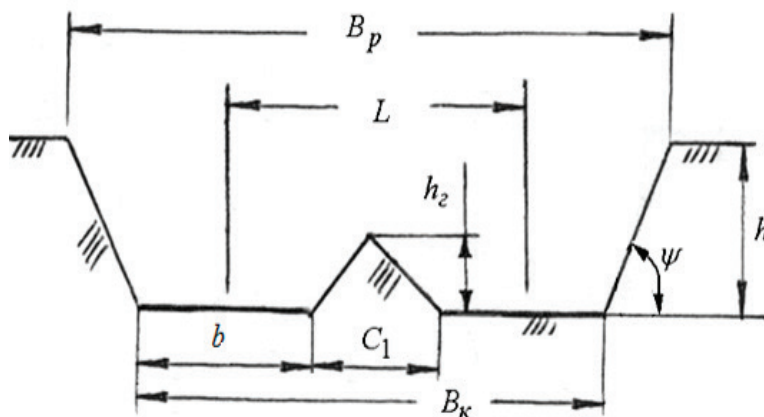


Рис. 2. Схема к определению площади взрыхленной части почвы

$$A_1 = \frac{(L-b)^2}{4} \operatorname{tg}\psi \tag{2}$$

$$A_2 = \frac{h^2 - ct\operatorname{tg}\psi}{2} \tag{3}$$

Учитывая формулы (2) и (3) ширину распространения боковой деформации почвы определяем зависимостью

$$B_p = nb + 2h \cdot ct\operatorname{tg}\psi + (n-1)(L-b) \tag{4}$$

Формулу 4 перепишем в следующем виде

$$A = nbh + h^2 ct\operatorname{tg}\psi + (n-1)(L-b)h - (n-1) \frac{(L-b)^2}{4} \operatorname{tg}\psi \tag{5}$$

Формула (5) справедлива, когда в процессе работы рыхлительных лап (1-проход глубокорыхлителя) боковые стенки почвы образуют закрытую борозду (рис. 2). Однако в последующих проходах глубокорыхлителя в период деформирования почвы рыхлительными лапами не между смежными проходами, а на другой стороне образуется закрытая борозда (рис. 3), что повторяется во всех последующих проходах. Это означает, что деформация почвы рыхлительной лапой расположенное на стороне между смежными проходами, перекрещивается зоной рыхления предыдущего прохода и образует как бы открытую борозду с не разрушенной полосой (рис. 3) треугольной формы, высота и ширина которого равен h_2 и C_1 . Поэтому, ширина распространения боковой деформации почвы уменьшается от B до $B_{p\partial}$. Действительная ширина распространения боковой деформации почвы, на втором и в последующих проходах агрегата определяется по следующей формуле:

$$B_{p\partial} = nb + (n-0,5)(L-b_n) + h \cdot ct\operatorname{tg}\psi \tag{6}$$

Кроме того, в период рыхления подпахотного горизонта почвы вершины гребней обрушиваются, и поэтому их действительная высота h_0 меньше теоретической h_2 . Тогда действительный площадь гребня определяется следующей формулой

$$A_{\partial} = K_n \frac{(L-b)^2}{4} \operatorname{tg}\psi \tag{7}$$

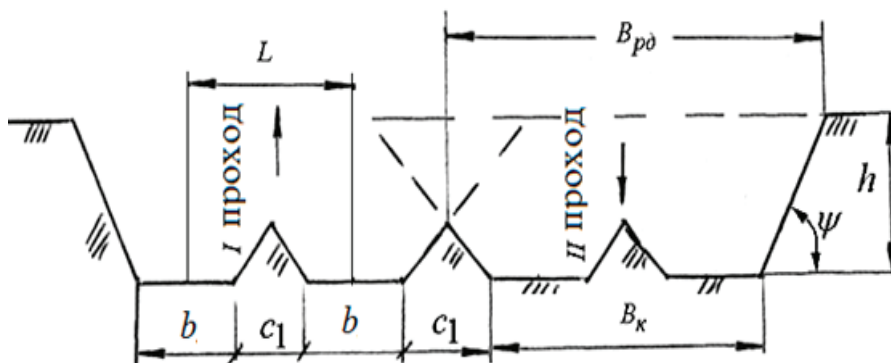


Рис 3. Схема к определению площади взрыхления почвы во втором и в последующих проходах

Площадь боковой необработанной части почвы $A_2 = 0,5h^2ctg\psi$ (8) и действительная площадь взрыхленной части почвы равна:

$$A_0 = B_{p0}h - (n - 0,5)A_2 - A_2$$

Подставляя зависимости (6) и (7) в (8) получим:

$$A_0 = nbh + 0,5h^2ctg\psi + (n - 0,5)\left[(L - b)h - K_n \frac{(L - b)^2}{4}tg\psi\right] \tag{9}$$

При послойной обработке, т. е. при рыхлении пашни — верхний пахотный слой вспахивается на глубину — 0,3 м, поэтому глубина рыхления уменьшается от h до h_p (рис. 4).

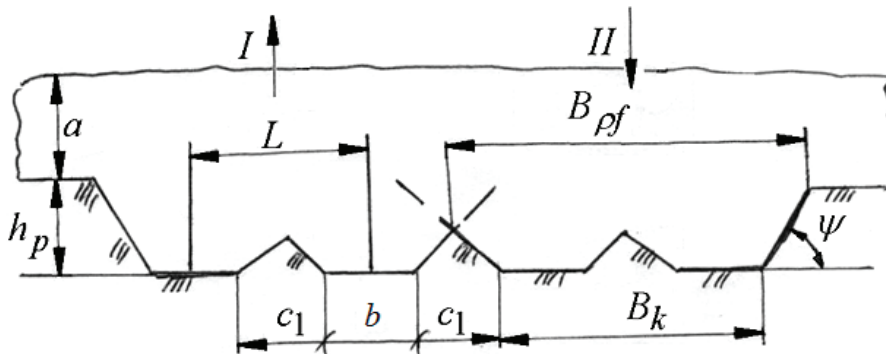


Рис. 4. Схема к определению площади взрыхленной почвы при рыхлении пашни

Тогда формулы (4) и (6), по которым определяются ширина распространения боковой деформации почвы, пишутся в следующем виде:

l — проход

$$B = nb + 2h_pctg\psi + (n - 1)(L - b) \tag{10}$$

Во втором проходе ширина взрыхленной полосы меньше, чем в первом и равна

$$B_{p1} = nb + (n - 0,5)(L - b) + h_pctg\psi \tag{11}$$

Во всех проходах действительная высота гребня не должна меняться,

поэтому площадь не разрушенных гребней определяется по формуле (7), а площадь боковой необработанной части почвы $A = 0,5h_p^2ctg\psi$.

Поэтому площадь рыхления пашни после первого прохода равна:

$$A_p = nbh_p + h_p^2ctg\psi + (n - 1)\left[(L - b)h_p - \frac{K_n(L - b)^2}{4}tg\psi\right] \tag{12}$$

и для последующих проходов

$$A_{p0} = nbh_p + 0,5h_p^2ctg\psi + (n - 0,5)\left[(L - b)h_p - \frac{K_n(L - b)^2}{4}tg\psi\right] \tag{13}$$

Анализ полученных формул показывает, что площадь взрыхленной почвы зависит как от глубины рыхления (h и h_p), так и от основных параметров рабочего органа: ширины захвата — b и угла крошения — α рыхлительной лапы и от чего зависят углы продольного и бокового скалывания почвы (ψ и ψ_1), и ширины междуследия — L рабочих органов.

Полученные формулы используются при расчете тягового сопротивления и при разработке рабочих органов для рыхления почвы.

Литература:

1. Бибутов Н. С. Обоснование параметров рабочего органа глубокорыхлителя для зоны хлопкосеяния. Дис. канд. тех. наук. Янгиль, 1983 г
2. Кенжаев О. Р. Обоснование полостного рыхления почвы. Дис. канд. тех. наук. — Москва. 1988 г

Оценка точности устойчивости нивелирных пунктов опорной высотной основы

Волков Никита Викторович, аспирант

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Брынь Михаил Ярославович, доктор технических наук, профессор

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (г. Санкт-Петербург)

В практике разработки нефтегазовых месторождений возникают случаи, когда их территории при проведении геотехнического мониторинга (ГТМ) невозможно заложить исходные глубинные (вековые) нивелирные пункты. Тем не менее при проведении геотехнического мониторинга необходимо иметь исходную точку (или плоскость), высота которой в каждом цикле принимается неизменной, а скорость (ее) вертикального смещения равной нулю.

При проведении ГТМ на Ямбургском нефтегазовом месторождении такая задача решена следующим образом. С учетом однородного геологического строения промплощадки и относительно небольших размеров объекта заложено шесть исходных фундаментальных нивелирных пунктов Рп 1, 2, 3, 4, 5 и 6.

При закладке нивелирных пунктов и их последующем нивелировании выполнялись определенные требования:

а) марки нивелирных пунктов располагались примерно на одном уровне;

б) нивелирование производилось с одной постановки инструмента, с помощью одной инварной рейки. Максимальное удаление нивелирного пункта от точки стояния не превышало 20м;

в) измерения выполнялись в пасмурную безветренную погоду.

Выполнение этих условий позволило получить практически одинаковую погрешность отметок нивелирных пунктов, определенных с максимально возможной инструментальной точностью $m_{\text{инв}} \leq 0,2$ мм.

Это обстоятельство существенно облегчило математическую обработку измерений и анализ устойчивости исходных нивелирных пунктов методом, ранее не встречавшемся в научной литературе, который позволил в текущем цикле измерений получать отметки нивелирных пунктов первого цикла, независимо от последующего их изменения как по направлению, так и по величине.

При нивелировании по программе I класса исходных нивелирных пунктов до первого цикла и после замечена определенная закономерность, а именно: между двумя соседними циклами оставались неизменными (в пределах точности измерений) до 40% одноименных превышений (табл. 1).

Достаточно любой одной сохранившейся связи $\Delta h_{ij} \leq 0,2$ мм между соседними циклами, чтобы определить поправки ΔH_i на нивелирные пункты предыдущего цикла и, следовательно, вычислить высоты нивелирных пунктов текущего цикла.

Для нахождения поправок ΔH_i использована система уравнений (1), количество уравнений в которой равно числу необходимых измерений в сети нивелирных пунктов

$$\Delta h_{ij} = \Delta H_i - \Delta H_j, \quad (1)$$

где $\Delta H_i, \Delta H_j$ — неизвестные поправки к отметкам предыдущего цикла

$$\Delta h_{ij} = h_{ij} - h'_{ij}, \quad (2)$$

где h_{ij} — измеренные превышения предыдущего цикла;

h'_{ij} — измеренные превышения текущего цикла.

Для решения системы уравнений принимается одно $\Delta H_i = 0$ с учетом сохранившихся превышений ($\Delta h_{ij} \leq 0,2$ мм) между соседними циклами.

Таким образом, полученные неизвестные есть не что иное, как поправки к известным отметкам первого цикла (H_i^I), с помощью которых можно перейти к отметкам нивелирных пунктов во втором цикле (H_i^{II}).

$$H_i^{II} = H_i^I + \Delta H_i^I \quad (3)$$

Между II и III циклами измерений

$$H_i^{III} = H_i^{II} + \Delta H_i^{II} \quad (4)$$

Из формул (3) и (4) получим:

$$H_i^{III} = H_i^I + \Delta H_i^I + \Delta H_i^{II} \quad (5)$$

Аналогично получим взаимосвязь между первым и последующим циклом (n):

$$H_i^n = H_i^I + \Delta H_i^I + \Delta H_i^{II} + \dots + \Delta H_i^{n-1} \quad (6)$$

Это обстоятельство позволяет в любом цикле измерений переходить к первоначальной плоскости отсчета, относительно которой вычисляются отметки осадочных марок.

В литературе существуют различные способы анализа устойчивости нивелирных пунктов [1]. Однако, все они базируются на двух принципах, а именно:

1. Способы, в основе применения которых лежит принцип неизменной отметки одного из наиболее устойчивых нивелирных пунктов сети.

2. Способы анализа устойчивости нивелирных пунктов, основанные на принципе неизменной средней отметки нивелирных пунктов сети.

3. Предлагаемый нами способ анализа устойчивости исходных нивелирных пунктов, основанный на принципе первоначальной плоскости отсчета.

В табл. 1 приведены результаты нивелирования исходных нивелирных пунктов в трех циклах. Пользуясь данными, выполним сравнительный анализ устойчивости нивелирных пунктов на базе трех различных принципов.

Анализ устойчивости нивелирных пунктов по способам, предложенным А. Костехелем [2] и Г.К. Ботяном [3], приведенном в табл. 2. Способы А. Костехеля и Г.К. Ботяна отнесены к первой группе, в которой базируется на первом принципе устойчивости.

Таблица 1. Результаты нивелирования исходных нивелирных пунктов по циклам

Циклы	I	II	II	III	III
Обозначения	h , мм	h , мм	Δh , мм	h , мм	Δh , мм
1–5	+ 1084,9	+1085,0	– 0,1	+1085,0	0
5–8	+ 351,3	+ 350,9	+ 0,4	+ 351,1	– 0,2
8–4	+ 0,9	+1,3	– 0,4	+ 1,4	– 0,1
4–6	– 334,2	– 333,9	– 0,3	– 333,5	– 0,4
6–2	– 43,3	– 43,6	+ 0,3	– 44,4	+ 0,8
2–1	– 1059,6	– 1059,7	+ 0,1	– 1059, 6	– 0,1
1–6	+ 1102,9	+ 1103,2	– 0,3	+ 1104,0	– 0,8
1–4	+ 1437,2	+ 1437,2	0	+ 1437,4	– 0,2
1–8	+ 1436,2	+ 1435,9	+ 0,3	+ 1436,1	– 0,2
5–2	– 25,3	– 25,3	0	– 25,4	+ 0,1
5–6	+ 18,0	+ 18,2	– 0,2	+ 19,0	– 0,8
5–4	+ 352,2	+ 352,2	0	+ 352,5	– 0,3
8–6	– 333,3	– 332,7	– 0,4	– 332,1	– 0,6
8–2	– 376,6	– 376,3	– 0,3	– 376,5	+ 0,2
4–2	– 377,5	– 377,5	0	– 377,8	+ 0,3

Таблица 2. Результаты нивелирования в I–II циклах (Δh , мм)

Нивелирные пункты	1	5	8	4	6	2
1	0	+0,1	-0,3	0	+0,3	+0,1
5	-0,1	0	-0,4	0	+0,2	0
8	+0,3	+0,4	0	+0,4	+0,6	+0,3
4	0	0	-0,4	0	+0,3	0
6	-0,3	-0,2	-0,6	-0,3	0	-0,3
2	-0,1	0	-0,3	0	+0,3	0
$[\Delta h^2]$	0,20	0,21	0,86	0,25	0,67	0,19

Таблица 3. Результаты нивелирования в I–III циклах (Δh , мм)

Нивелирные пункты	1	5	8	4	6	2
1	0	+0,1	-0,1	+0,2	+1,1	+0,1
5	-0,1	0	-0,2	+0,3	+1,0	-0,1
8	+0,1	+0,2	0	+0,5	+1,2	+0,1
4	-0,2	-0,3	-0,5	0	+0,7	-0,3
6	-1,1	-1,0	-1,2	-0,7	0	-1,1
2	0	+0,1	-0,1	+0,3	+1,1	0
$[\Delta h^2]$	1,27	1,15	1,75	0,96	5,35	1,32

Авторы способов [2, 3] полагают, что нивелирный пункт, для которого $[\Delta h_{ij}^2] = \min$ является наиболее устойчивым и высота его из первого цикла должна быть принята за исходную при вычислении высот других нивелирных пунктов в текущем цикле измерений. В нашем случае, во втором цикле измерений, согласно табл. 2, наиболее устойчивым оказался нивелирный пункт 2. В третьем цикле наиболее устойчивым на основании табл. 3 оказался нивелирный пункт 4. Используя результаты табл. 2 и табл. 3, построим табл. 4 высот нивелирных пунктов.

Результаты анализа устойчивости нивелирных пунктов по способу, предложенному В.Ф. Черниковым и Б. Готцем [4, 5] приведены в табл. 5. Этот способ оценки

устойчивости отнесен ко второй группе, которая базируется на втором принципе оценки устойчивости.

Предлагаемый принцип первоначальной плоскости отсчета кратко может быть изложен в следующей тезисной форме.

Составляется система уравнений согласно формуле (2) и (5):

$$\begin{aligned} \Delta h_{21} &= \Delta H_2 - \Delta H_1 \\ \Delta h_{15} &= \Delta H_1 - \Delta H_5 \\ \Delta h_{58} &= \Delta H_5 - \Delta H_8 \\ \Delta h_{84} &= \Delta H_8 - \Delta H_4 \\ \Delta h_{46} &= \Delta H_4 - \Delta H_6 \\ \Delta h_{62} &= \Delta H_6 - \Delta H_2. \end{aligned}$$

Таблица 4. Таблица высот нивелирных пунктов

Наименование нивелирных пунктов	8	4	6	2	1	5
Отметки нивелирных пунктов в I цикле (мм)	-1495,4	-1494,5	-1828,7	-1872,0	-2931,6	-1846,7
Отметки нивелирных пунктов во II цикле (мм)	-1495,8	-1494,5	-1828,4	-1872,0	-2931,7	-1846,7
Отметки нивелирных пунктов в III цикле (мм)	-1495,9	-1494,5	-1828,0	-1872,4	-2932,0	-1847,0
$\Delta H^I + \Delta H^{II} = H^{III} - H^I$ (мм)	-0,5	0	+0,7	-0,4	-0,4	-0,3
+0,3	-0,2	0,3	+1,0	-0,1	-0,1	0

Таблица 5. Анализ устойчивости нивелирных пунктов по способу В. Черникова и Б. Готца

Наименование нивелирных пунктов	8	4	6	2	1	5
Отметки в начальном цикле (мм)	-1495,4	-1494,5	-1828,7	-1872,0	-2931,6	-1846,7
II цикл. Отметки, вычисленные от нив. п. 8	-1495,4	-1494,1	-1828,0	-1871,6	-2931,3	-1846,3
Поправки v (мм)	0	+0,4	+0,7	+0,4	+0,3	+0,4
$[v]$ (мм)=			+2,2		$x = -0,37$	
Вероятнейшие отметки при $[vv]=min$	-1495,8	-1494,4	-1828,4	-1871,9	-2931,7	-1846,7
Поправки v (мм)	-0,4	+0,1	+0,3	+0,1	-0,1	0,0
III цикл. Отметки, вычисленные от нив. п. 8	-1495,4	-1494,0	-1827,5	-1871,9	-2931,5	-1846,5
Поправки v (мм)	0	+0,5	+1,2	+0,1	+0,1	+0,2
$[v]$ (мм)=			+2,1		$x = -0,35$	
Вероятнейшие отметки при $[vv]=min$	-1495,8	-1494,3	-1828,9	-1872,2	-2931,9	-1846,8
Поправки v (мм)	-0,4	+0,2	+0,8	-0,2	-0,3	-0,1

Таблица 6. Значения отметок нивелирных пунктов и поправок

Наименование нивелирных пунктов	8	4	6	2	1	5
Отметки в I цикле (мм)	-1495,4	-1494,5	-1828,7	-1872,0	-2931,6	-1846,7
Поправки из решения уравнений ΔH^I (мм)	-0,4	0	+0,3	0	-0,1	0
Отметки во II цикле (мм)	-1495,8	-1494,5	-1828,4	-1872,0	-2931,7	-1846,7
Поправки из решения уравнений ΔH^{II} (мм)	+0,2	+0,3	+0,7	-0,1	0	0
Отметки во III цикле (мм)	-1495,6	-1494,2	-1827,7	-1872,1	-2931,7	-1846,7
$[\Delta H] = \Delta H^I + \Delta H^{II}$ (мм)	-0,2	+0,3	+1,0	-0,1	-0,1	0

Величины Δh_{ij} находятся по формуле (2) и выбираются в готовом виде из табл. 1 для каждого цикла. Для нахождения поправок ΔH_i к отметкам первого цикла примем на основании табл. 1 $\Delta h_{2-5} = 0$. Следовательно, $\Delta H_5 = 0$ и $\Delta H_1 = 0$.

Подставляя эти значения в систему уравнений, получаем поправки, а также отметки нивелирных пунктов, приведенные в таблицах 4, 5.

Анализируя таблицы 4–6, видим, что методы оценки устойчивости исходных нивелирных пунктов, основанные на различных принципах, дают сходный между собой, но не идентичный результат.

Наилучшая сходимость результатов, по суммарным поправкам второго и третьего циклов в таблицах 5, 6.

Поправки высот нивелирных пунктов, полученные в таблице 4, недопустимо расходятся с результатами (табл. 6).

Из табл. 6 видно, что нивелирный пункт 4 опустился на величину 0,3 мм за время между первым и третьим циклами. Если поправки высот нивелирных пунктов табл. 4 исправить на величину осадки нивелирного пункта 4, то будет результат, полностью совпадающий с данными (табл. 6).

Таким образом, получено подтверждение заключений, приведенных в работах [5, 6] о том, что выбор одного исходного нивелирного пункта, наиболее стабильного по результатам анализа, сопряжен с определенным риском, поскольку возможно его локальное смещение.

На основании выполненных теоретических и экспериментальных исследований по совершенствованию способов закрепления высотного геодезического обоснования на промплощадках нефтегазовых месторождениях можно сделать следующие выводы.

Разработанный способ оценки устойчивости может успешно применяться в геодезической практике в том числе, когда опорные нивелирные пункты значительно удалены друг от друга, поскольку он имеет следующие преимущества:

1. Простота математической обработки измерений и анализа устойчивости нивелирных пунктов не отягченных накоплением погрешностей в ходах.

2. Возможность получения однозначного ответа при выборе исходного нивелирного пункта.

3. Возможность восстановления функции нивелирного пункта в случае его утраты. Для этого достаточно восстановить утраченный нивелирный пункт и выполнить внеочередное их нивелирование

Литература:

1. Ганьшин, В. Н. Геодезические методы измерения вертикальных смещений сооружений и анализ устойчивости реперов / В. Н. Ганьшин, А. Ф. Стороженко, А. Г. Ильин. — М.: Недра, 1981. — 215 с.
2. Ганьшин, В. Н. Методы оценки устойчивости реперов / В. Н. Ганьшин, А. Ф. Стороженко // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. — 1973. — № 5. — С. 3–10.
3. Ботян, Г. К. Анализ устойчивости реперов при повторном нивелировании в городах / Г. К. Ботян // Геодезия и картография. — 1974. — № 11. — С. 25–27.
4. Брайт, П. И. Геодезические методы измерения деформации оснований и сооружений / П. И. Брайт. — М.: Недра, 1965. — 236 с.
5. Создание высотной опорной сети для наблюдений за осадками промышленных сооружений / В. Ф. Черников // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. — 1963. — № 5. — С. 89–94.
6. Федосеев, Ю. Е. Анализ способов исследования устойчивости реперов высотной основы / Ю. Е. Федосеев // Исследования по геодезии, картографии и аэрофотосъемке: Межвуз. сб. — М.: МИИГАиК, 1977. — С. 39–49.

О нестационарном притоке легкой нефти при двучленном законе фильтрации с учетом влияния начального градиента

Гасанов Ильяс Раван оглы, старший инженер

Научно-исследовательский проектный институт «Нефтегаз» (SOCAR) (г. Баку, Азербайджан)

В работе рассматривается влияние начального градиента на основные показатели процесса разработки месторождений с лёгкой нефтью. Начальный градиент в основном не остается неизменным в процессе разработки, а часто меняется. Существуют различные факторы, влияющие на начальный градиент. В работе рассматривается нестационарный приток легкой нефти при двучленном законе фильтрации с учетом влияния начального градиента. [1–3].

Ключевые слова: *фильтрация, легкая нефть, начальный градиент, давление, нестационарный приток, двучленный закон.*

The paper examines the impact of the initial gradient on the main indicators of the development of light oil fields. The initial gradient basically does not remain unchanged in the development process, but often changes. There are various factors that affect the initial gradient. The nonstationary inflow of a light oil under the binomial law of filtration is considered in the paper, taking into account the influence of the initial gradient. [1–3].

Key words: *filtration, light oil, initial gradient, pressure, nonstationary inflow, binomial law.*

Одной из особенностей легких нефтей, по сравнению с нелетучей нефтью, является, в связи с их низкой вязкостью, их большая подвижность. Данное обстоятельство приводит к тому, что при высоких депрессиях в призабойной зоне из-за высокой скорости фильтрации может происходить нарушение линейного закона фильтрации Дарси. Поэтому исследование фильтрационных процессов летучих нефтей с использованием нелинейного закона фильтрации и влиянием начального градиента представляет интерес.

Целью данной работы является создание математической модели процесса разработки залежи летучей нефти круговой формы, дренируемой одной центральной скважиной при заданной депрессии с учетом PVT свойств углеводородной системы. Предполагается, что фильтрация происходит по закону Форхгеймера.

Уравнения, описывающие нестационарное радиальное течение легких нефтей в области дренирования скважины выпишем в следующем виде [2,3]:

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left[r \phi(p, s) \frac{\partial p}{\partial r} \right] = - \frac{\partial}{\partial t} [f(p, s)] \tag{1}$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left[r \phi_g(p, s) \frac{\partial p}{\partial r} \right] = - \frac{\partial}{\partial t} [f_g(p, s)] \tag{2}$$

где $\phi(p, s) = \left[\frac{k_{ro}(s)}{\mu_o(p)B_o(p)} + \frac{k_{rg}(s)p\beta c(p)}{\mu_g(s)z(p)p_{at}} \right] k(p)$; $\phi_g(p, s) = \left[\frac{k_{rg}(s)p\beta [1-c(p)\bar{\gamma}(p)]}{\mu_g(p)z(p)p_{at}} + \frac{k_{ro}(s)S(p)}{\mu_o(p)B_o(p)} \right] k(p)$

$$f(p, s) = \left[\frac{s}{B_o(p)} + (1-s) \frac{p\beta c(p)}{z(p)p_{at}} \right] m(p); \quad f_g(p, s) = \left[\frac{(1-s)p\beta [1-c(p)\bar{\gamma}(p)]}{z(p)p_{at}} + s \frac{S(p)}{B_o(p)} \right] m(p).$$

Уравнение (1) описывает движение жидких углеводородов и растворенного в нем газа, а (2)- движение газа и паров более легких компонентов нефти.

При этом, для линеаризации уравнения будем применять метод осреднения. Вводим функцию псевдодавления H , аналогично работе [2, 3] в следующем виде:

$$H = \int \phi(p, s) dp + const, \tag{3}$$

Если усреднять пластовое давление по координате r правая сторона уравнения (1) будет зависеть только от времени. Учитывая это правую часть уравнения (1) приравниваем к некоторой функции $F(t)$.

Рассмотрим случай, когда фильтрация подчиняется к закону Форхгеймера:

$$\frac{dp}{dr} = \frac{\mu}{k} v + bv^2. \text{ Если учитывать, что } \frac{dH}{dr} = \frac{k}{\mu} \frac{dp}{dr}, \text{ то закон Форхгеймера применительно к рассматриваемому случаю}$$

можем написать в следующем виде:

$$\frac{\mu}{k} \frac{dH}{dr} = \frac{\mu}{k} v + bv^2 \text{ и } \frac{dH}{dr} = v + \frac{k}{\mu} bv^2. \tag{4}$$

Уравнение (4) относительно v является квадратичным и имеет следующее решение:

$$v = -\frac{1}{2b_1} + \frac{1}{2b_1} \sqrt{1 + 4b_1 \frac{\partial H}{\partial r}}, \tag{5}$$

Решим методом осреднения следующее уравнение:

$$\frac{1}{r} \frac{d}{dr} \left(r \left(-\frac{1}{2b_1} + \frac{1}{2b_1} \sqrt{1 + 4b_1 \frac{dH}{dr}} \right) \right) = -F(t), \tag{6}$$

откуда получаем:

$$\frac{1}{2} b_1 \sqrt{1 + 4b_1 \frac{dH}{dr}} = \frac{C_1}{r} + \frac{1}{2b_1} - \frac{1}{2} F(t)r$$

или $\frac{dH}{dr} = \frac{b_1}{4} \left(\frac{2C_1}{r} - F(t)r \right)^2 + \frac{1}{2} \left(\frac{2C_1}{r} - F(t)r \right).$ (7)

Для нахождения H , C_1 и $F(t)$ используются условия:

$$H = H_c = H(p_c + \Delta p_0) \text{ при } r = r_c$$

$$H = H_k = H(p_k) \text{ при } r = r_k$$

$$\frac{dH}{dr} = 0 \text{ при } r = r_k$$

Так как при $r = r_k \Rightarrow \frac{dH}{dr} = 0$, то получается

$$F(t) = \frac{2C_1}{r_k^2}. \tag{8}$$

Интегрируя уравнения и используя вышеприведенные условия, получаем:

$$H(p_k) - H(p_c + \Delta p_0) = b_1 C_1^2 \left(\frac{1}{r_c} - \frac{1}{r_k} \right) + b_1 C_1 F(t) (r_k - r_c) - \frac{b_1}{12} (r_k^3 - r_c^3) F^2(t) +$$

$$+ C_1 \ln \frac{r_k}{r_c} - \frac{1}{4} (r_k^2 - r_c^2) F(t). \tag{9}$$

Подставляя $C_1 = \frac{Q}{2\pi h \left(1 - \frac{r_c^2}{r_k^2}\right)}$ в (9), получаем

$$H(p_k) - H(p_c + \Delta p_0) = \frac{b_1 Q^2}{4\pi^2 h^2} \left(\frac{1}{r_c} - \frac{1}{r_k} + \frac{2(r_k - r_c)}{r_k^2} - \frac{1}{3} \cdot \frac{r_k^3 - r_c^3}{r_k^4} \right) + \frac{Q}{2\pi h} \left(\ln \frac{r_k}{r_c} - \frac{1}{2} \left(\frac{r_k^2 - r_c^2}{r_k^2} \right) \right) \tag{10}$$

Данное уравнение является квадратным относительно $\left(\frac{Q}{2\pi h}\right)$:

$$\left(\frac{Q}{2\pi h}\right)^2 B_1 + \left(\frac{Q}{2\pi h}\right) A_1 - (H(p_k) - H(p_c + \Delta p_0)) = 0 \tag{11}$$

Решая последнее квадратное уравнение, получаем:

$$Q = 2\pi h \left(-\frac{A_1}{2B_1} + \frac{\sqrt{A_1^2 + 4B_1(H(p_k) - H(p_c + \Delta p_0))}}{2B_1} \right),$$

где $B_1 = b_1 \left(\frac{1}{r_c} - \frac{1}{r_k} + \frac{2(r_k - r_c)}{r_k^2} - \frac{1}{3} \cdot \frac{r_k^3 - r_c^3}{r_k^4} \right)$, (12)

$$A_1 = \ln \frac{r_k}{r_c} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_k^2 - r_c^2}{r_k^2}, \quad b_1 = \frac{k}{\mu}.$$

Можно показать, что $\lim_{b \rightarrow 0} Q = \frac{2\pi h (H(p_k) - H(p_c + \Delta p_0))}{\ln \frac{r_k}{r_c} - \frac{1}{2}}$.

Действительно, $\lim_{b \rightarrow 0} Q = [\infty; -\infty] = 2\pi h \lim_{B_1 \rightarrow 0} \frac{-A_1 + \sqrt{A_1^2 + 4B_1(H_k - H_c)}}{2B_1} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} =$

$$= 2\pi h \lim_{B_1 \rightarrow 0} \frac{(-A_1 + \sqrt{A_1^2 + 4B_1(H_k - H_c)})'}{(2B_1)'} = \frac{0 + 4(H_k - H_c)}{2\sqrt{A_1^2 + 4B_1(H_k - H_c)}} =$$

$$= \frac{1}{A} (H_k - H_c) = \frac{2\pi h (H_k - H_c)}{\ln \frac{r_k}{r_c} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_k^2 - r_c^2}{r_c^2}}.$$

Так как $r_c \ll r_k$, то $\frac{r_c^2}{r_k^2} \approx 0$, тогда окончательно получаем:

$$\lim_{b \rightarrow 0} Q = \frac{2\pi h (H(p_k) - H(p_c + \Delta p_0))}{\ln \frac{r_k}{r_c} - \frac{1}{2}}.$$

Следует отметить, что формулу (12) можно написать в виде:

$$Q = \frac{1}{A} \left(\Delta H - \left(\Delta H \left(1 - \frac{1}{\eta_2} \right) + \frac{2 - \frac{1}{\eta_2}}{4B_1 / A_1^2} \right) \right) = \frac{2\pi h}{\ln \frac{r_k}{r_c} - \frac{1}{2}} \left(\Delta H - \left(\Delta H \left(1 - \frac{1}{\eta_2} \right) + \frac{2 - \frac{1}{\eta_2}}{4B_1 / A_1^2} \right) \right), \tag{13}$$

где $\eta_2 = \frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{4B_1}{A_1^2} \Delta H}$, $\Delta H = H(p_k) - H(p_c + \Delta p_0)$.

Здесь выражение $\Delta p_v = \Delta H \left(1 - \frac{1}{\eta_2} \right) + \frac{2 - \frac{1}{\eta_2}}{4B_1 / A_1^2}$ (14)

показывает влияние инерционных сил.

А на рис. (1–9) показаны кривые изменения основных показателей процесса разработки для месторождений с легкой нефтью. Кривые построены на основе данных Русский Хутор:

$P_0 = 34 \text{ МПа}, m_0 = 0,2, k_0 = 10^{-13} \text{ м}^2, \Delta P = 4 \text{ МПа}, h = 20 \text{ м}, r_k = 1000 \text{ м}, r_c = 0,1 \text{ м}.$
 $1 - \Delta P_0 = 0, 2 - \Delta P_0 = 0,5 \text{ МПа}, 3 - \Delta P_0 = 1 \text{ МПа}, 4 - \Delta P_0 = 1,5 \text{ МПа}, 5 - \Delta P_0 = 2 \text{ МПа}.$

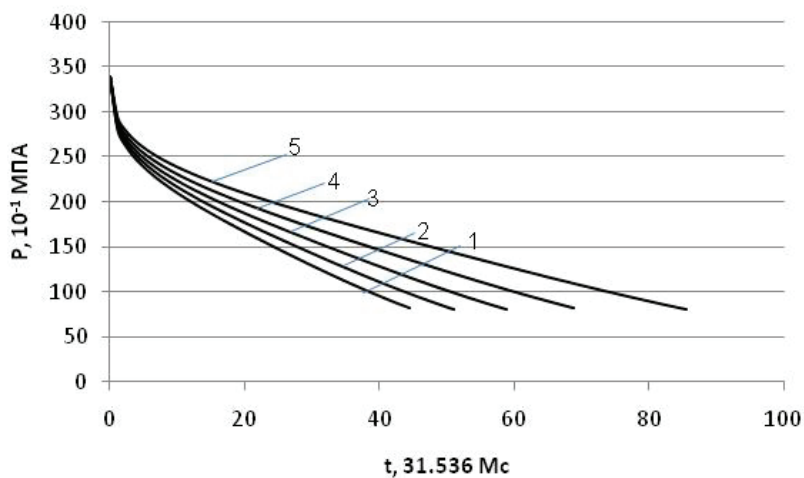


Рис. 1. Динамика изменения давления во времени

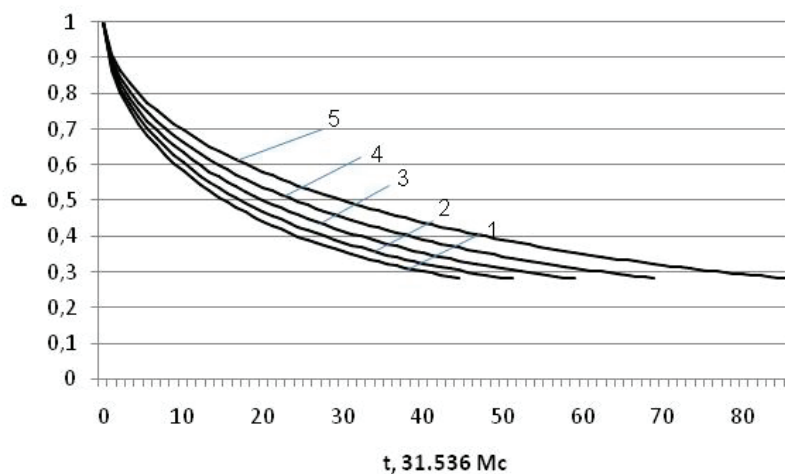


Рис. 2. Динамика изменения насыщенности во времени

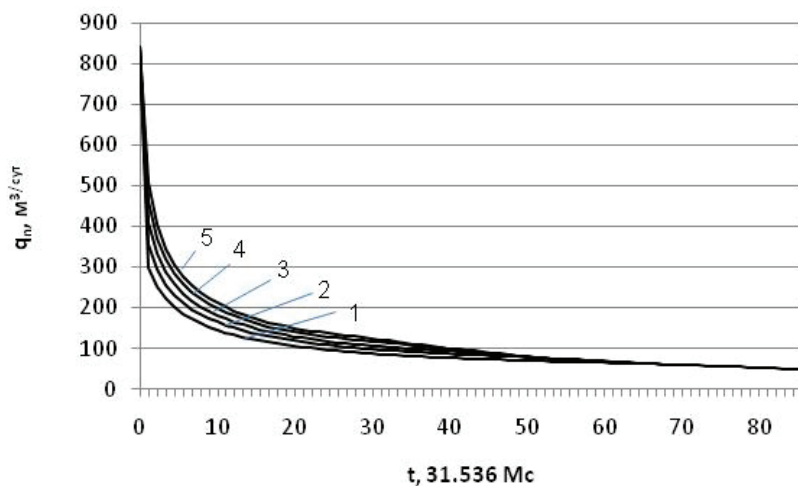


Рис. 3. Динамика изменения дебита нефти во времени

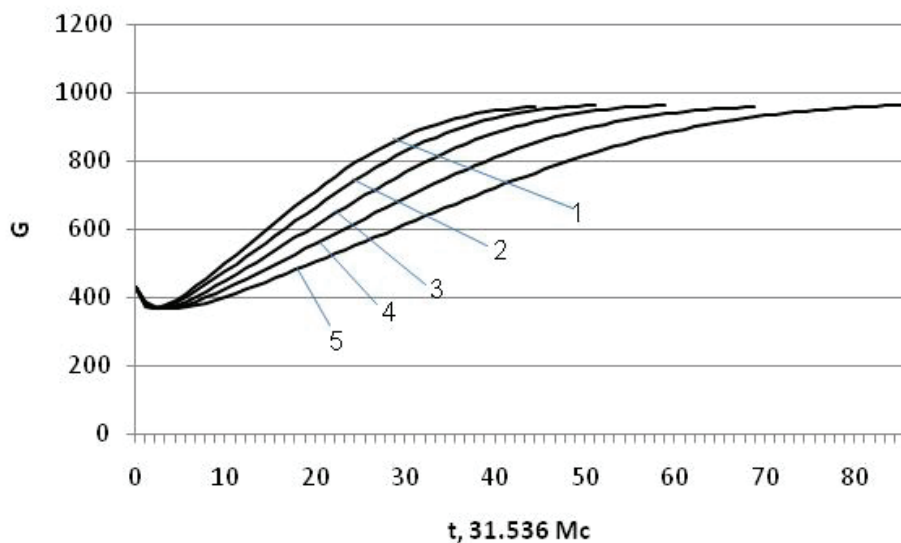


Рис. 4. Динамика изменения газового фактора во времени

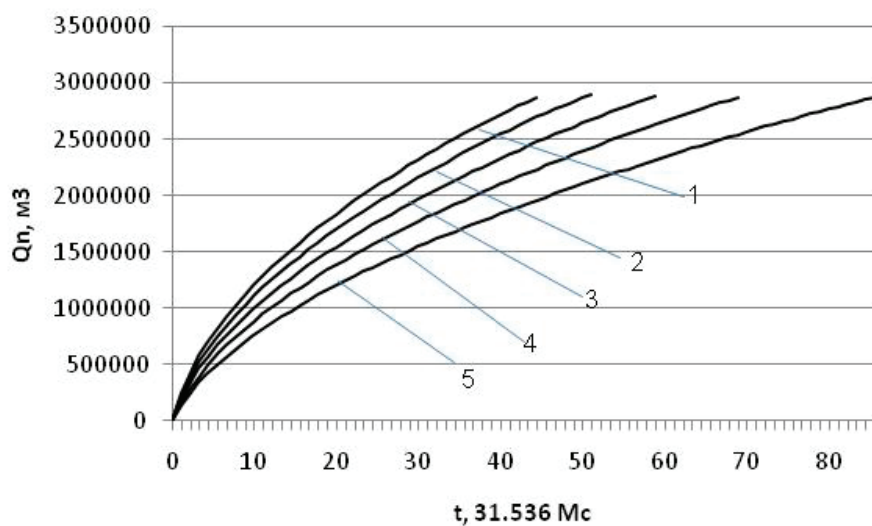


Рис. 5. Динамика изменения суммарной добычи нефти во времени

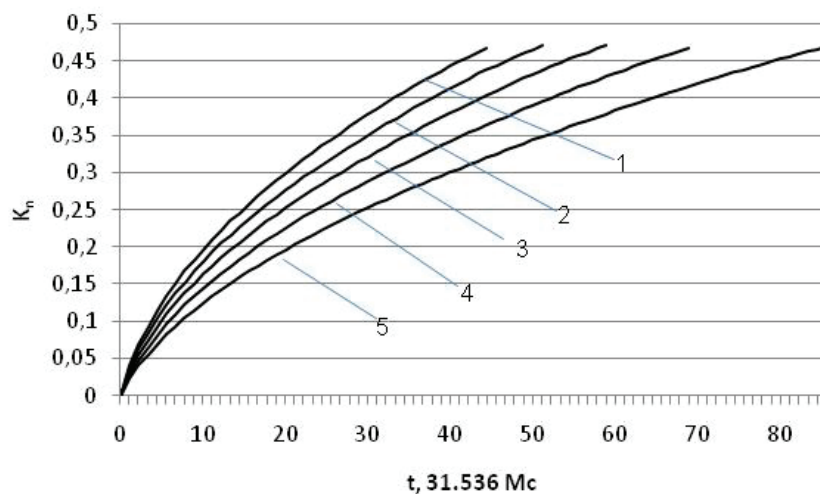


Рис. 6. Динамика изменения нефтеотдачи во времени

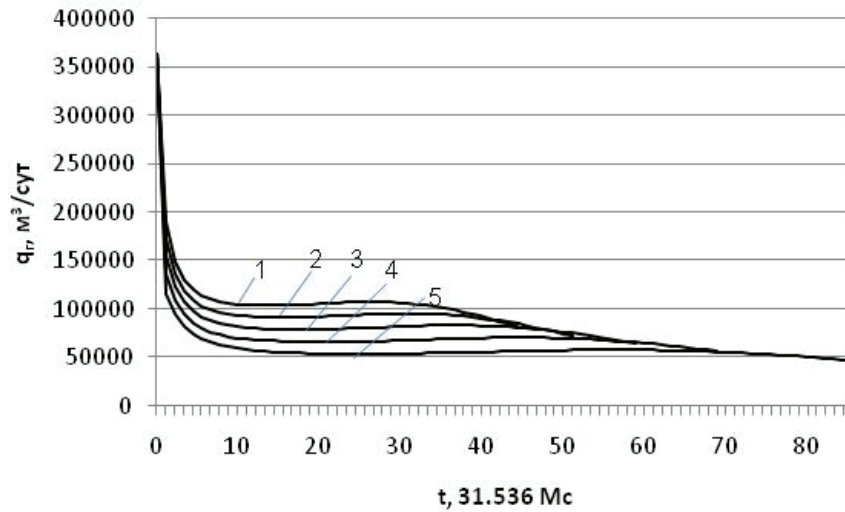


Рис. 7. Динамика изменения дебита газа во времени

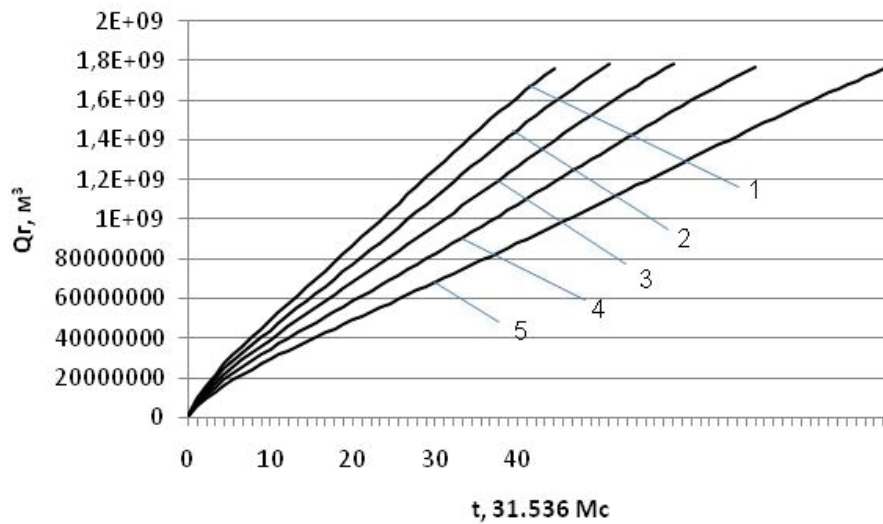


Рис. 8. Динамика изменения суммарной добычи газа во времени

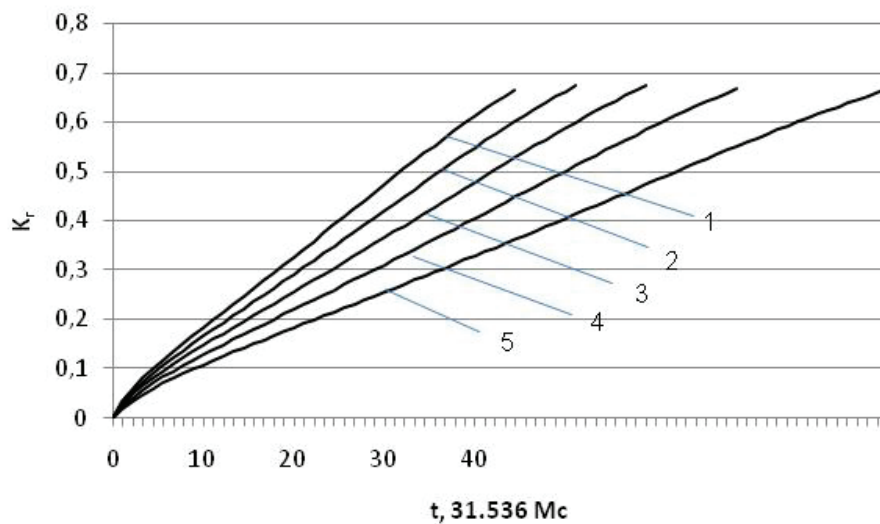


Рис. 9. Динамика изменения газоотдачи во времени

Как видно влияние начального градиента на показатели существенно. Это, в первую очередь, связано с депрессией, так как при этом депрессия на пласт уже не Δp , а $\Delta p - \Delta p_0$. Из рис. 1–9 видно, что с увеличением Δp_0 темп снижения давления уменьшается, в связи с этим уменьшаются и все показатели процесса разработки. Как видно из графиков, что конечная газоотдача не отличается, однако влияние начального градиента приводит к увеличению срока разработки. А это, свою очередь, приводит к увеличению цены на одну тонну добываемого углеводорода. Следует отметить, что слово «начальный градиент» еще не означает, что он возникает только в начале разработки. Как показывают проведенные исследования, этот градиент существует между любыми двумя точками месторождения в процессе разработки и в дальнейшем. Если градиент давления между этими точками меньше начального градиента, то фильтрация не происходит. Поэтому начальный градиент необходимо по возможности уменьшать.

Литература:

1. Гасанов И. Р. К вопросу упрощения решений гидродинамических задач, связанных с фильтрацией в пласте углеводородов с аномальными свойствами // Молодой ученый. — № 46 (180). — Ноябрь 2017.
2. Кулиев А. М., Джамалбеков М. А. Прогнозирование показателей разработки залежей летучих нефтей в ползучих коллекторах. «Научные труды» НИПИ «Нефтегаз» ГНКАР, 2017, № 3, с.51–57.
3. Aliev F. A., Dzhamalbekov M. A., Ilyasov M. Kh. Mathematical Simulation and Control of Gas Lift. Journal of Computer and Systems Sciences International, 2011, Vol. 50, No. 5, pp. 805–814.

Компоновочные схемы заканчивания боковых стволов эксплуатационных скважин месторождений ПАО «Сургутнефтегаз»

Егоров Виталий Юрьевич, студент магистратуры;
Шлеин Геннадий Андреевич, кандидат технических наук, доцент;
Симикин Александр Васильевич, студент магистратуры;
Симикин Алексей Васильевич, студент магистратуры
Тюменский индустриальный университет

Применение технологии резки боковых стволов является эффективными технологиями для увеличения дебитов и извлечения оставшейся нефти в выработанных залежах за счет решения таких проблем как ограничение водопритока, вовлечение в разработку недренируемых пропластков; перенос отборов в зону невыработанных запасов и фронта нагнетания — что в целом в ряде случаев позволяет значительно повысить продуктивность.

Важной технической задачей является выбор профиля бокового ствола, конструкции забоя и комплекса оборудования эксплуатационной скважины. При этом учитываются текущее состояние разработки месторождения, геологическое строение залежи и месторождения в целом. Важная роль отводится также технологическим и экономическим показателям, которые прогнозируются уже на стадии проектирования.

В последние годы расширяются возможности для совершенствования конструкций забоя, и соответственно, возникает вопрос об эффективности и целесообразности применения конкретных компоновочных решений по реализации технологии БС эксплуатационных скважин, в частности, конструкции забоя и хвостовика.

В статье описываются наиболее распространенные на месторождениях ПАО «Сургутнефтегаз» технологии резки боковых стволов и крепления боковых стволов. Обоснован выбор оборудования, необходимого для реализации каждой компоновочной схемы заканчивания боковых стволов эксплуатационных скважин месторождений ПАО «Сургутнефтегаз».

Ключевые слова: адаптер, башмак, боковой ствол, забой, клапан, компоновка, муфта, обсадные трубы, пакер, подвеска, скважины, хвостовик.

П продуктивная часть месторождений, разрабатываемых ПАО «СНГ», в большинстве имеет сложное геологическое строение. На ряде участков месторождений водоносные горизонты располагаются близко к нефтяным

либо непосредственно их подстилают; коллекторы имеют значительную изменчивость по проницаемости. Характеристики пластов существенно различаются по проницаемости и по разрезу [1].

Ежегодно за счет высокой выработки длительно разрабатываемых объектов, нестабильности геологических характеристик вновь вводимых залежей происходит ухудшение сырьевой базы, характеризующееся истощением активных запасов высокопродуктивных залежей и ростом доли трудноизвлекаемых запасов. По прогнозным оценкам, на предстоящий период доля таких трудноизвлекаемых запасов может превысить 90% [1]. При таком состоянии остаточных извлекаемых запасов эффективная добыча нефти невозможна без применения геолого-технических мероприятий и технологий интенсификации. Выбор их в каждом конкретном случае осуществляется исходя из особенностей геологического строения и стадии разработки объекта.

Наиболее эффективными методами увеличения нефтеотдачи пластов и интенсификации притока из зон, недоступных другими методами, является применение горизонтальных скважин, зарезка боковых стволов из вертикальных скважин, многоствольные и разветвленные скважины, т.д. Реализация геолого-технических мероприятий данной группы способствует решению основных проблем разработки месторождений и позволяет: проводить эффективный капитальный ремонт скважин по ограничению водопритока; вовлекать в разработку недренируемые и слабодренируемые пропластки; переносить отборы в зону невыработанных запасов; увеличивать продуктивность; переносить фронт нагнетания; формировать систему воздействия [2].

В настоящее время практически по всем продуктивным пластам месторождений ПАО «Сургутнефтегаз» применяется технология разбуривания боковых стволов как наиболее эффективная и рентабельная [3]. Наиболее технологически и экономически эффективной для продуктивных пластов месторождений компании является зарезка горизонтальных боковых стволов: за счет применения ЗБС за весь период добыто более 60 млн. тонн дополнительной нефти. В среднем удельная эффективность оценивается, по приблизительным оценкам, в 25 тыс. тонн/скв. — опер. Важным достоинством данной технологии является низкая себестоимость выполнения мероприятий пор увеличению добычи, поскольку отсутствует необходимость бурения дополнительных скважин для приростов добычи [3].

Зарезка БС скважин осуществляется с целью интенсификации системы разработки месторождений и увеличения коэффициента извлечения нефти из продуктивных пластов.

В обществе применяются следующие технологии крепления БС скважин:

1. Продуктивная часть частично или полностью обсаживается фильтрами с манжетным цементированием вышележащих горизонтов.
2. Продуктивная часть частично или полностью обсаживается фильтрами без цементирования.
3. Продуктивная часть обсаживается компоновкой под МСГРП без цементирования.

4. Продуктивная часть обсаживается компоновкой под МСГРП с манжетным цементированием вышележащих горизонтов;

5. Сплошное цементирование хвостовика с последующей перфорацией [3].

Выбор технологии крепления БС скважин определяется на основании конкретных геологических условий и результатов интерпретации данных геофизического каротажа в процессе бурения или окончательного каротажа.

Например, в устойчивых горных породах возможно применение конструкции эксплуатационного забоя открытого типа, что совершенно исключается в неустойчивых породах.

При необходимости, обусловленной геолого-физическими характеристиками пласта, условиями его залегания, неизбежностью или высокой степенью вероятности пересечения горизонтальным участком БС скважины водоносных горизонтов, создается конструкция эксплуатационного забоя закрытого типа [5].

При пересечении горизонтальным участком БС скважины водоносных горизонтов, расположенных в непосредственной близости от пласта, допускается применение технологии промежуточной изоляции водоносных горизонтов с созданием избыточного давления и последующим разбуриванием изоляционного моста.

Рассмотрим варианты конструктивного исполнения боковых стволов, применяемых в ПАО «Сургутнефтегаз».

Первый вариант — БС забуриваются из скважин, обсаженных колоннами с диаметрами 139, 146 и 168 мм. Для них используются трубы для обсаживания БС диаметрами 89; 102; 114; 120 и 140 мм соответственно.

В первом варианте применяются эксплуатационные забои БС скважин: открытого типа; закрытого типа со сплошным цементированием интервала продуктивного пласта с последующей перфорацией.

Эксплуатационный забой БС открытого типа предусматривает установку изолирующего заколонного пакера или манжетное цементирование [3].

Эксплуатационный забой БС закрытого типа предусматривает сплошное цементирование хвостовика.

Заканчивание БС скважины предусматривает крепление по шести основным вариантам:

1. БС скважины — хвостовиком с подвешиванием его в эксплуатационной колонне основного ствола на специальном подвесном устройстве. В этом случае верхняя часть («голова» хвостовика) устанавливается в эксплуатационной колонне основного ствола выше интервала вырезанного окна (не менее 75 м). Схема подвешивания хвостовика в эксплуатационной колонне представлена на рисунке 3 [6].

2. БС скважины — хвостовиком с подвешиванием его в интервале вырезанного «окна» эксплуатационной колонны основного ствола на специальном подвесном устройстве (крюк-подвеска);

3. БС скважины — хвостовиком без выхода хвостовика в основной ствол (с сохранением основного ствола). После окончания фрезерования «окна» в эксплуатаци-

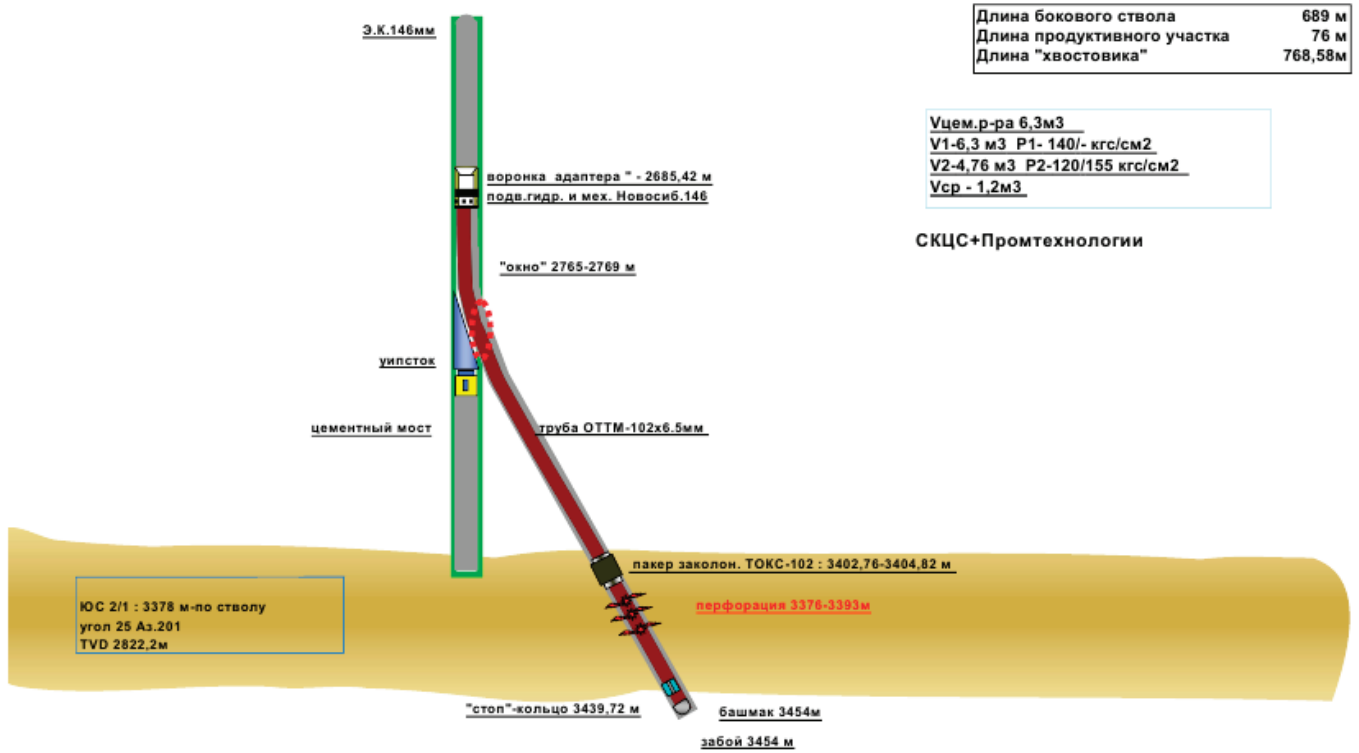


Рис. 1. Эксплуатационный забой БС открытого типа

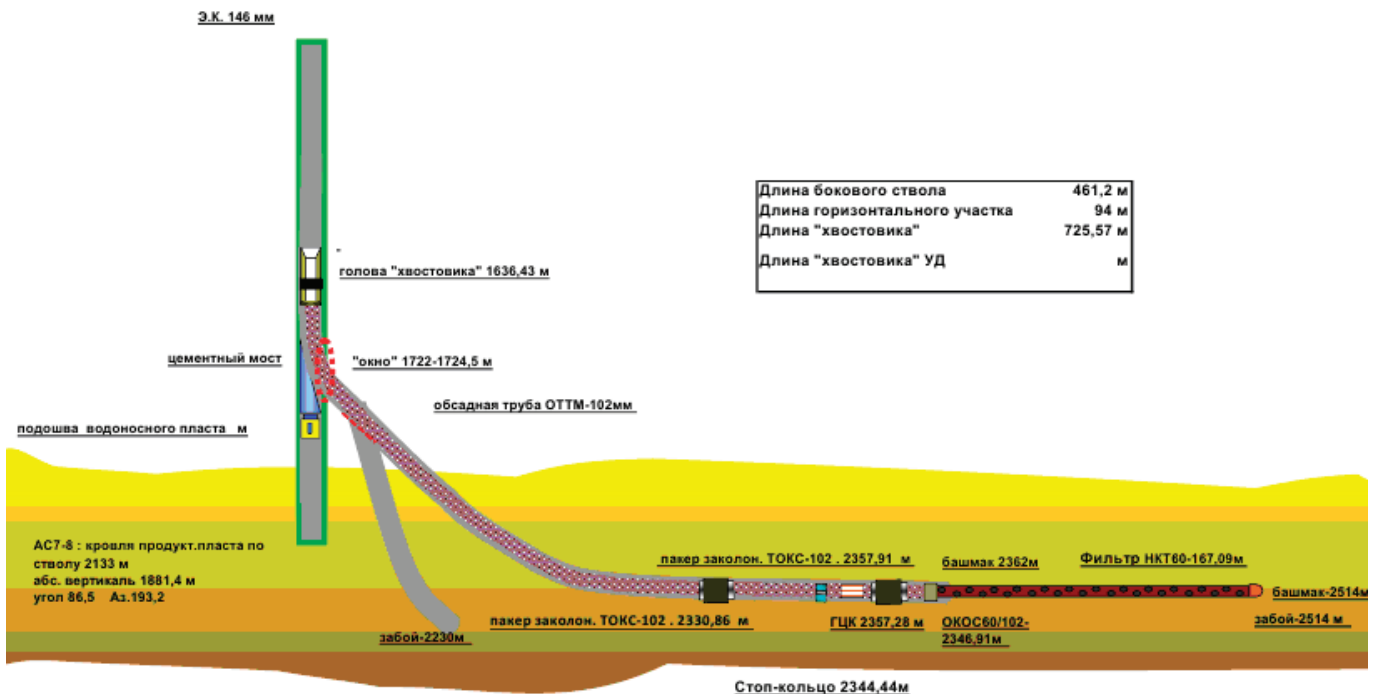


Рис. 2. Схема компоновки «хвостовика» бокового ствола

онной колонне производится углубление технологического «кармана» до глубины, указанной в плане работ на резку БС, для посадки жёсткого центриатора на низ технологического «кармана».

Хвостовик подвешивается на устройстве подвески (спецворонке) при помощи жёсткого центриатора на разности диаметров, конструкции УКРСиПНП ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок 4) [6].

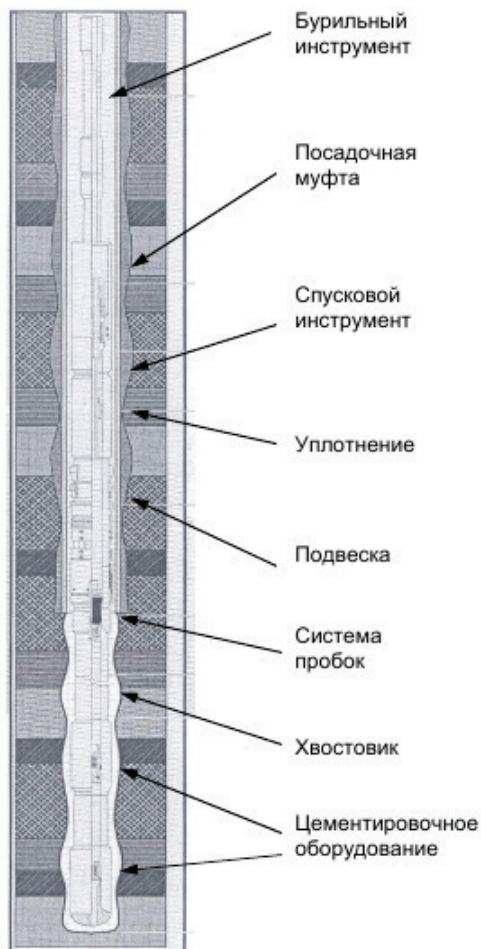


Рис. 3. Схема подвески хвостовика в скважине

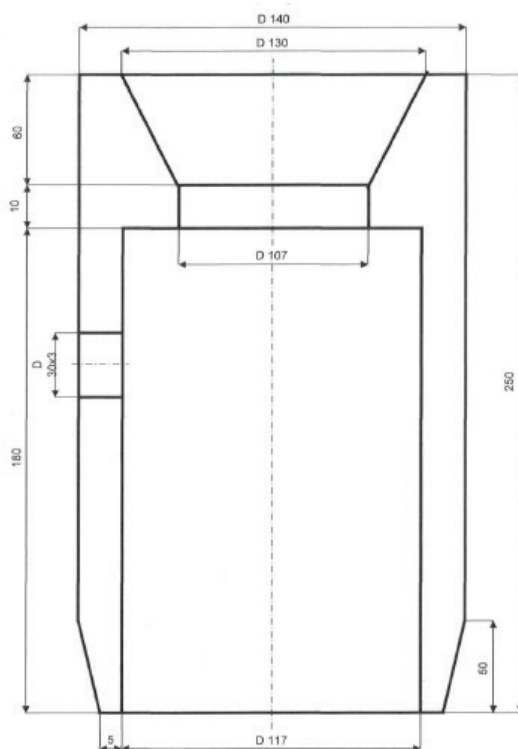


Рис. 4. Схема спецворонки

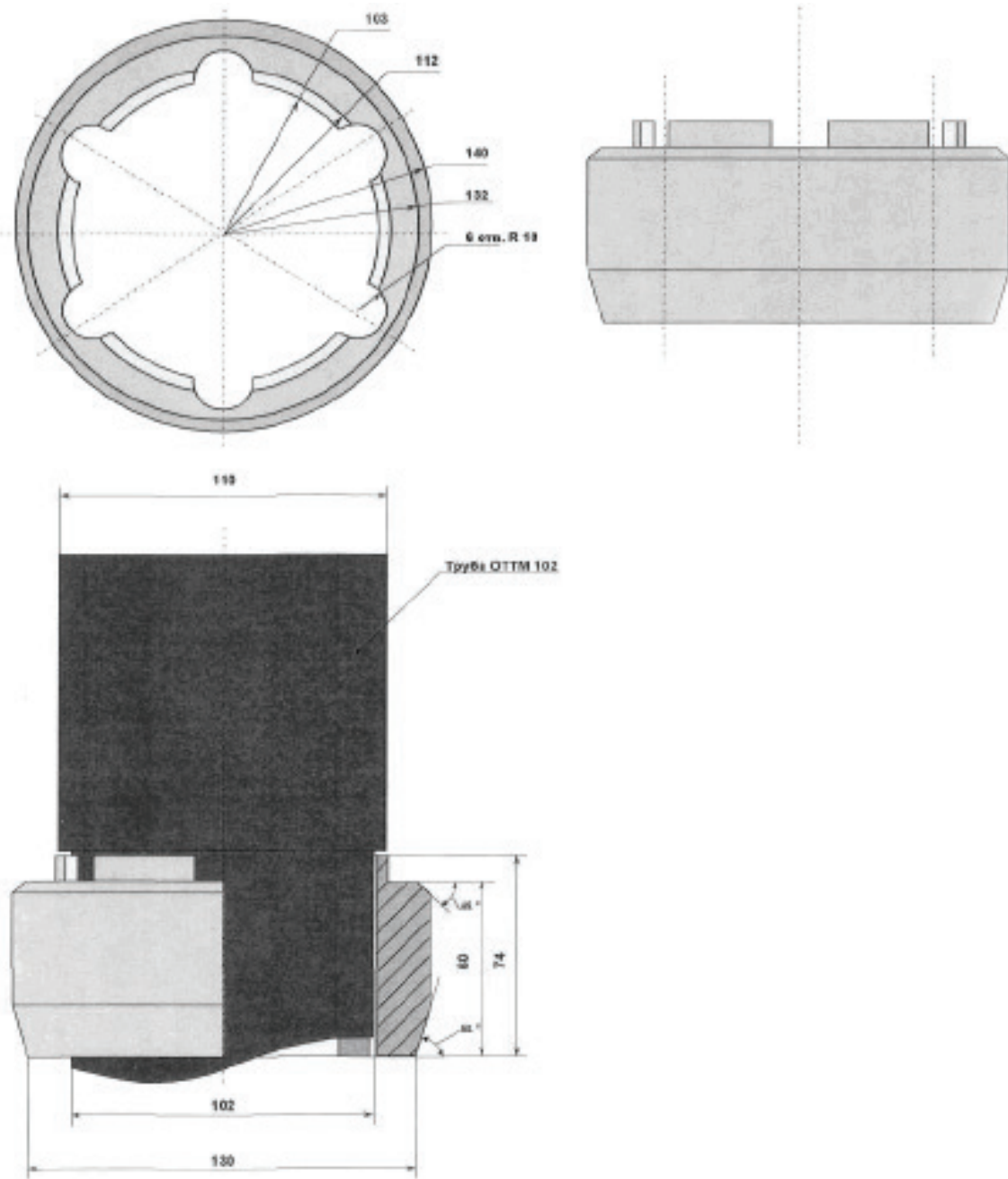


Рис. 5. Схема жесткого центратора

Схема устройства подвески при помощи жёсткого центратора на разности диаметров дана на рисунке 5.

4. БС скважины — оборудованием для проведения МСГРП;

5. УД — хвостовиком с подвешиванием его выше башмака эксплуатационной колонны;

6. ответвления УД — хвостовиком с установкой его ниже башмака эксплуатационной колонны.

Для оснастки хвостовиков применяется оборудование отечественного и зарубежного производства.

В случае открытого эксплуатационного забоя с обсаживанием БС скважины хвостовиком и подвешиванием его в эксплуатационной колонне основного ствола на специальном подвесном устройстве.

Некоторые компоновки хвостовиков в открытом забое с обсаживанием БС скважины хвостовиком приведены в ниже следующих таблицах 1–4 [6].

Компоновки односекционных хвостовиков отличаются по составу: в первом случае — за счет использования фильтров.

В случае обсаживания БС скважины хвостовиком с подвешиванием его в интервале вырезанного «окна» эксплуатационной колонны основного ствола на специальном подвесном устройстве (крюкподвеска) используемые элементы компоновок хвостовиков: крюкподвеска; вертлюг с фиксатором; одна труба хвостовика неперфорированного; переводник индикаторный; патрубков неперфорированный; пакер заколонный СМХХ;

Таблица 1. **Компоновки хвостовиков в открытом забое с обсаживанием БС скважины хвостовиком и подвешиванием его в эксплуатационной колонне основного ствола (односекционный хвостовик)**

Компоновка	Оборудование, входящее в компоновку хвостовика
Компоновка односекционного хвостовика	адаптер посадочный с пакером механическим
	подвеска хвостовика гидравлическая
	трубы обсадные
	муфта посадочная (стопкольцо) со срезным седлом или без срезного седла или клапан гидравлический цементировочный
	пакер заколонный с клапаном гидравлическим цементировочным
	клапан обратный с ловушкой под шар
	клапан обратный второй
	патрубок перфорированный
	патрубок с цементной заглушкой
	фильтры
	башмак
Компоновка односекционного хвостовика под последующее УД и спуск хвостовика диаметром 60 мм или 73 мм	адаптер посадочный с пакером механическим
	подвеска хвостовика гидравлическая
	трубы обсадные
	муфта посадочная (стопкольцо) со срезным седлом или без срезного седла или гидравлический цементировочный клапан
	клапан обратный с ловушкой под шар
	клапан обратный второй
	пакер с гидравлическим клапаном или переводник манжетный
	патрубок перфорированный
	патрубок с цементной заглушкой
	трубы обсадные
	башмак или муфта нормализации хвостовика

патрубок неперфорированный; хвостовик неперфорированный; переводник индикаторный; патрубок неперфорированный; пакер заколонный СМХХ; патрубок неперфорированный; расчетное количество фильтров; переводник; патрубок кривой; пробка направляющая глухая.

Компоновки двухсекционного хвостовика представлены в таблице 2.

В случае закрытого эксплуатационного забоя с обсаживанием БС скважины хвостовиком и подвешиванием его в эксплуатационной колонне основного ствола на специальном подвесном устройстве используемые элементы компоновки односекционного хвостовика: адаптер посадочный с пакером механическим; подвеска хвостовика гидравлическая; трубы обсадные; муфта посадочная (стопкольцо) со срезным седлом или без срезного седла или клапан гидравлический цементировочный; клапан обратный с ловушкой под шар; клапан обратный второй; патрубок перфорированный; башмак.

В таблице 3 приведены примеры компоновок для проведения многостадийных гидроразрывов.

В таблице 4 показан состав оборудования, входящего в компоновку для обсаживания удлинений после углубления комплексом «Непрерывная труба» или бригадой по углублению на депрессии без избыточного давления на устье скважины.

Пример схемы разбуривания ответвлений бокового ствола с использованием бурового комплекса «Непрерывная Труба» показана на рисунке 6.

В целом, представленные варианты компоновок хвостовиков при реализации различных технологических решений аналогичны, хотя и имеются некоторые отличия, обусловленные конкретной технологией. Основными видами оборудования при заканчивании БС являются адаптеры, подвески хвостовиков, посадочные муфты, пакеры, клапаны, фильтры, башмаки.

Работы по раздутию заколонных пакеров проводятся при помощи внутренней рабочей колонны. В качестве внутренней рабочей колонны используются безмуфтовые НКТ диаметром 60 мм [3]. В состав внутренней колонны входят:

- инструмент для раздувания пакера;
- распорный патрубок;
- индикаторная цанга;
- распорные патрубки (их число и длины уточняются для размещения инструмента для раздувания пакера напротив клапанной муфты пакера);
- переводник;
- противошламовый патрубок;
- подъёмный патрубок с противошламовой крышкой;
- индикаторная цанга (используется для определения точного расположения манжет инструмента для разду-

Таблица 2. Компоновки двухсекционного хвостовика (с гидравлическим разъединителем и заколонным пакером (или якорем), с герметичным соединением)

Компоновка двухсекционного хвостовика с гидравлическим разъединителем и заколонным пакером (или якорем)	
Компоновка	Оборудование, входящее в компоновку хвостовика
При спуске первой секции хвостовика	патрубок ОТТМ
	комплект извлекаемого установочного инструмента
	пакер заколонный или якорь гидравлический с разъединителем
	фильтры
	башмак
При спуске второй секции хвостовика	адаптер посадочный с пакером механическим
	подвеска хвостовика гидравлическая
	трубы обсадные
	пакер заколонный
	муфта посадочная (стопкольцо) со срезным седлом
	клапан гидравлический цементировочный
	пакер заколонный с ловушкой под шар
	клапан обратный
	клапан обратный второй
	патрубок перфорированный
патрубок с цементной заглушкой	
муфта соединительная.	
Компоновка двухсекционного хвостовика с гидравлическим разъединителем и якорем с герметичным соединением	
При спуске первой секции хвостовика	патрубок ОТТМ
	комплект извлекаемого установочного инструмента
	якорь гидравлический с разъединителем
	трубы обсадные
	башмак.
При спуске второй секции хвостовика	адаптер посадочный с пакером механическим
	подвеска хвостовика гидравлическая
	трубы обсадные
	пакер заколонный
	муфта посадочная (стопкольцо) со срезным седлом
	клапан гидравлический цементировочный
	пакер заколонный с ловушкой под шар
	клапан обратный
	клапан обратный второй
	патрубок перфорированный
патрубок с цементной заглушкой	
муфта соединительная для герметичного соединения.	

вания пакера и длины патрубков, необходимых для его точного размещения напротив клапанной муфты пакера).

В случае обсаживания БС скважины хвостовиком без выхода в основной ствол хвостовик подвешивается на устройстве подвески (спецворонке, представленной на рисунке 2) при помощи жёсткого центризатора на разности диаметров. При креплении БС многоствольной скважины допускается включение в компоновку хвостовика заколонных надувных либо водонефтенабухающих пакеров.

Основным вариантом заканчивания БС скважин является создание эксплуатационного забоя открытого типа. В скважину спускается хвостовик с пакерующим элементом и фильтровой частью в интервале эксплуатационного забоя.

Пакерующий элемент устанавливается над кровлей продуктивного пласта, обеспечивая возможность крепления хвостовика, изоляцию вышележащих проницаемых горизонтов, включая водогазоносные пласты, и сохранность эксплуатационного объекта от воздействия цементного раствора.

Фильтровая часть хвостовика представлена перфорированными обсадными трубами.

Расстановка фильтров рассчитывается, исходя из коллекторских свойств эксплуатационного объекта и обеспечения необходимой пропускной способности гидродинамических каналов, в соответствии с потенциальной продуктивностью пласта.

В интервале пакерующего элемента устанавливаются центризаторы и/или турбулизаторы с целью обеспечения качества крепления хвостовика.

Таблица 3. **Компоновки для проведения многостадийных гидроразрывов (без цементирования и с цементированием)**

Компоновка	Оборудование, входящее в компоновку хвостовика
Компоновка для проведения МСГРП без цементирования:	адаптер посадочный с пакером механическим
	подвеска хвостовика гидравлическая
	трубы обсадные
	пакер гидромеханический (гидравлический, набухающий)
	трубы обсадные (НКТ)
	фракпорт гидравлический
	якорь гидравлический
	патрубок нижний циркуляционный (муфта посадочная клапан обратный башмак).
Компоновка для проведения МСГРП с цементированием:	адаптер посадочный с пакером механическим
	подвеска хвостовика гидравлическая
	трубы обсадные (НКТ)
	муфта посадочная (стопкольцо)
	пакер гидравлический и клапан гидравлический цементировочный
	муфта нормализации хвостовика и/или шламоуловитель
	пакер гидромеханический (гидравлический, набухающий)
	трубы обсадные (НКТ)
	фракпорт гидравлический
	якорь гидравлический
	патрубок нижний циркуляционный (муфта посадочная клапан обратный башмак

Таблица 4. **Компоновка для обсаживания удлинений после углубления комплексом «Непрерывная труба» или бригадой по углублению на депрессии без избыточного давления на устье скважины**

Компоновка	Оборудование, входящее в компоновку хвостовика
Компоновка для обсаживания удлинений после углубления комплексом «Непрерывная труба» или бригадой по углублению на депрессии без избыточного давления на устье скважины	разъединитель в комплекте с извлекаемым установочным инструментом
	переводник разгрузочный
	труба обсадная (фильтры)
	башмак.
	Компоновка для обсаживания удлинений после углубления комплексом «Непрерывная труба» с избыточным давлением на устье скважины:
	разъединитель в комплекте с извлекаемым установочным инструментом
	переводник разгрузочный
	кран шаровой
	клапан диафрагменный
	труба обсадная (фильтры)
	башмак

После спуска, подвески и крепления хвостовика (в т.ч. ОЗЦ) производится разбуривание оснастки хвостовика с применением малогабаритных объёмных двигателей или роторной комбинированной компоновкой бурильных труб.

С компоновками хвостовиков для проведения МСГРП с цементированием и односекционных хвостовиков под последующее УД и спуск хвостовика диаметром 60 мм или 73 мм для перемалывания, измельчения элементов оснастки хвостовика и цементного камня применяется муфта нормализации хвостовика (шламоуловитель) [5].

При зарезке нескольких БС из одной скважины для подвески и крепления хвостовиков применяется внутри-

скважинное оборудование отечественного или зарубежного производства. При необходимости, обусловленной геолого-физическими характеристиками пласта, условиями его залегания, неизбежностью или высокой степенью вероятности пересечения водогазонасыщенных горизонтов, создаётся конструкция эксплуатационного забоя закрытого типа.

В интервале эксплуатационного забоя и в водогазонасыщенных пластах хвостовик обязательно центрируется.

После ОЗЦ производится промывка забоя скважины, устье скважины оборудуется малогабаритным превентором и опрессовывается совместно с колонной. По согла-

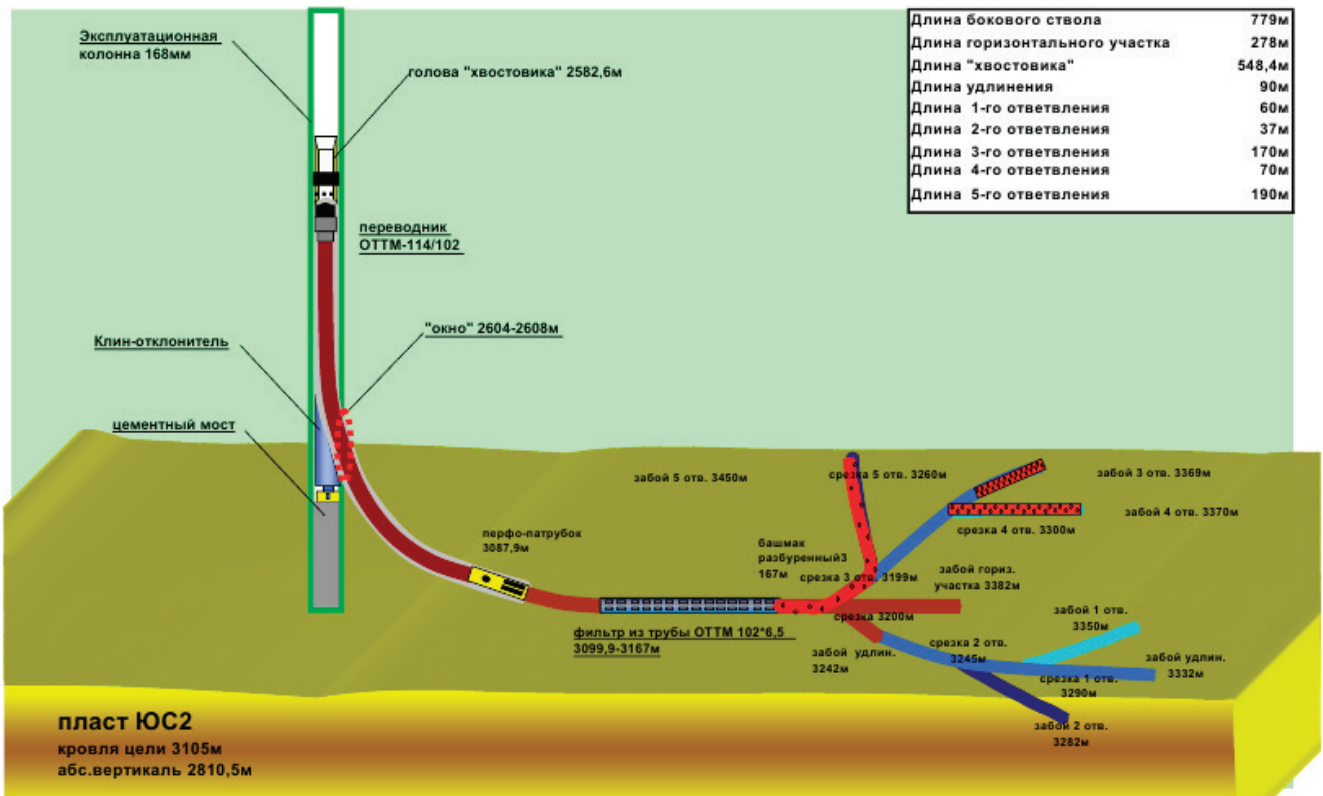


Рис. 6. Схема разбуривания ответвлений бокового ствола с использованием бурового комплекса «Непрерывная Труба»

сованию с геологической службой проводится комплекс следующих геофизических исследований: гамма-каротаж и локатор муфт — с целью определения воронки адаптера «хвостовика»; АКЦ — с целью определения качества цементного камня.

На основании изложенного, можно сделать вывод о том, что применяемые компоновки отличаются разнообразием и исключают их взаимозаменяемость, что связано с конкретными особенностями компоновочных решений — как по БС эксплуатационной скважины, так и по хвостовику. Тем не менее, в целях оптимизации себестоимости на реализацию каждой конкретной технологии необходимо проводить расчеты, предусматривающие не только прогнозируемую технологическую эффективность, но и также предусматривать возможность взаимозаменяемости оборудования, входящего в компоновочные схемы при заканчивании боковых стволов эксплуатационных скважин.

Выводы:

1. Технологии зарезки боковых стволов являются наиболее эффективным, экономичным и распространенным методом извлечения остаточной нефти по всем месторождениям ПАО «Сургутнефтегаз».
2. Основными технологиями зарезки боковых стволов являются горизонтальный, горизонтальный многоствольный до четырех стволов, горизонтальный многозабойный до четырех ответвлений, горизонтальный многозабойный, с вскрытием пласта на депрессии установкой

«Непрерывная труба», горизонтальный на депрессии и наклонно-направленной.

3. Наибольшее распространение имеют следующие технологии крепления БС:

- обсаживание (полное или частичное) продуктивной части фильтрами с манжетным цементированием,
- обсаживание (полное или частичное) продуктивной части без цементирования;
- обсаживание компоновкой под МСГРП без цементирования;
- обсаживание компоновкой под МСГРП с манжетным цементированием вышележащих горизонтов;
- сплошное цементирование хвостовика с последующей перфорацией.

4. Выбор технологии крепления БС скважин определяется на основании конкретных геологических условий и результатов интерпретации данных геофизического каротажа в процессе бурения или окончательного каротажа.

При выборе технологии необходимо учитывать также ожидаемые приросты текущих дебитов, а также группу экономических показателей — себестоимость выполнения работ, срок окупаемости затрат и другие показатели, что в совокупности представляет собой многофакторную модель выбора оптимальной технологии заканчивания. Учет каждого фактора позволит сформировать наиболее оптимальное компоновочное решение с позиции технологической и экономической эффективности.

Литература:

1. Справочник мастера по добыче нефти, газа и конденсата: Справочное пособие. Сургут: рекламно-издательский информационный центр «Нефть Приобья», ОАО «Сургутнефтегаз», 2010. — 132с.
2. «Справочник методов увеличения нефтеотдачи»: Справочное пособие. Сургут: рекламно-издательский информационный центр «Нефть Приобья» ОАО «Сургутнефтегаз», 2012. — 312 с.
3. Справочник супервайзера: Справочное пособие. Книга в двух томах. Т. 1. — Сургут: рекламно-издательский информационный центр «Нефть Приобья», ОАО «Сургутнефтегаз», 2011. — 296 с., 112 илл.
4. Стандарт организации СТО 58—2017 «Боковые стволы скважин. Порядок крепления» // Производственный отдел по текущему и капитальному ремонту скважин ОАО «Сургутнефтегаз». 2017. — 51 с.
5. Стандарт организации СТО 60—2016. Осложнения при зарезке и креплении боковых стволов скважин. Порядок профилактики и ликвидации // Производственный отдел по текущему и капитальному ремонту скважин ОАО «Сургутнефтегаз». 2016. — 79 с.
6. Стандарт организации СТО 119—2017 «Стандарт организации СТО 58—2017 »Боковые стволы скважин. Порядок зарезки« // Производственный отдел по текущему и капитальному ремонту скважин ОАО »Сургутнефтегаз». 2017. — 59 с.

Уравнение движения сыпучего тела в трубе переменного сечения

Закирова Дилором Ахмедовна, старший преподаватель
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

В статье рассмотрено соотношение усилий при перемещении невесомых шаров в сторону расширения трубы с учетом трения. При перемещении сыпучего тела в сторону расширения трубы частицы среднего слоя под действием силы P и Q раздвигаются при этом крайние частицы приходят к соприкосновению со стенками трубы.

Ключевые слова: сыпучее тело, внутреннее трение, переменное сечение.

Расчет технологического процесса машин, предназначенных для перемещения сыпучих тел (зерна, удобрений и т.п.) сопряжен со значительными трудностями, так как законы движения сыпучих тел изучены еще недостаточно. Обычно сыпучее тело рассматривается как сплошная среда [1]. Однако такое предположение не может правильно характеризовать свойства сыпучего тела при движении, так как в процессе движения происходит взаимной относительное перемещение частиц.

В работе [3] сыпучее тело рассматривается как совокупность отдельных абсолютно твердых частиц, однако исследованный частный случай цилиндрической трубы предполагает отсутствие их относительного перемещения.

Значительно большее теоретическое и практическое значение имеет задача о движении сыпучего тела в трубе переменного сечения, так как такое движение происходит в бункерах, широко применяемых в сельскохозяйственном (да и не только сельскохозяйственном) машиностроении. Предлагаемое исследование выполнено при следующих предположениях:

1) Сыпучее тело состоит из однородных абсолютно твердых шаров, уложенных слоями, перпендикулярными к оси трубы;

2) Укладка шаров слоями сохраняется и в процессе движения;

3) Размеры шаров малы по сравнению с размерами поперечного сечения трубы и высотой столба сыпучего тела;

4) Силы внутреннего трения между шарами и силы трения шаров стенку трубы пропорциональны соответствующим нормальным усилиям;

5) В процессе движения шары вращаются.

Соотношение усилий в смежных слоях без учета веса

Случай абсолютно гладких шаров. Рассмотрим (рис. 1-а, б) равновесие шара 2. На него действуют силы P_{12} , P_{32} и P_{42} со стороны окружающих тел как шар абсолютно гладкий.

Составляем уравнение равновесия шары 2:

$$\sum X_i = (P_{12} + P_{32} \sin \beta - P_{42} \cos \alpha = 0;$$

$$\sum Y_i = (P_{12} - P_{32} \cos \beta + P_{42} \sin \alpha = 0;$$

Учитывая, что

$$P_{12} = \frac{P}{\cos \beta}; \quad P_{32} = \frac{Q}{\cos \beta},$$

Получим

$$\frac{Q}{P} = \frac{1 + \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}. \quad (1)$$

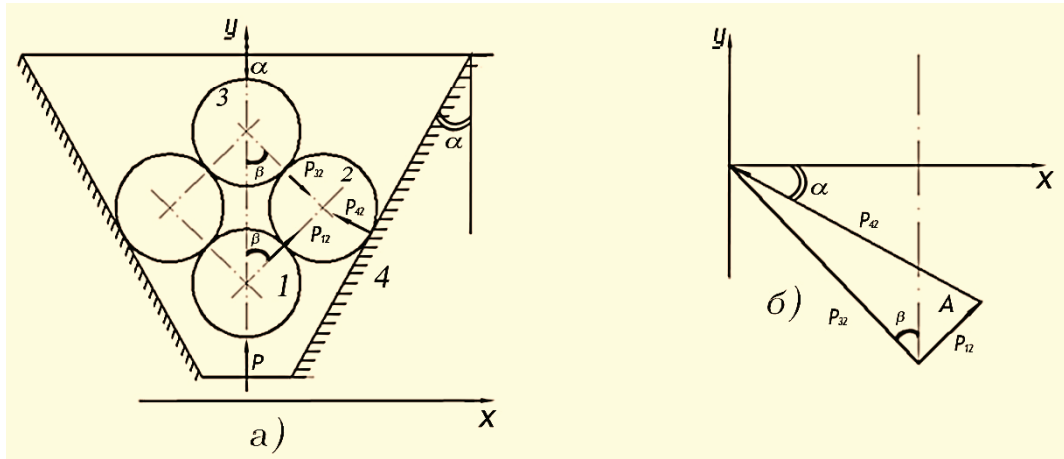


Рис. 1. Схема сил, действующих на абсолютно гладкий невесомый шар, прилегающий к стенке трубы переменного сечения: 1, 2 и 3 — шаровые зерна сыпучего тела; 4 — стенка трубы

Мы видим, что усилие, приложенное к шару, расположенному в широком сечении, больше, чем к шару, находящемуся в узком сечении.

Если положить, что

$$Q = P + \Delta P,$$

До

$$\Delta P = \frac{2tg\alpha tg\beta}{1 - tg\alpha tg\beta} \tag{2}$$

На при

$$P = Q + \Delta Q$$

Получим

$$\Delta Q = \frac{2tg\alpha tg\beta}{1 + tg\alpha tg\beta} Q. \tag{3}$$

Формулы (2) и (3) показывают, что приращение осевого усилия имеет различный вид в зависимости от направления, в котором производится отчет приращения усилий. Если за исходное взять усилие P в узком сечении, то приращение усилия ΔP при переходе к широкому сечению выражается формулой (2); если же за исходное

взять усилие Q в широком сечении, то приращение ΔQ выражается формулой (3).

При движении в сторону сужения может наступить «самоторможение» абсолютно гладких шаров, когда никакая сила $Q > 0$ не сдвинет сыпучее тело места при $P = 0$. условие самоторможения получим из формулы (1) при $P=0$

$$1 - tg\alpha tg\beta = 0$$

или

$$\alpha = 90^\circ - \beta. \tag{4}$$

Случай, соответствующий условию (4), изображен на рис. 2, а. если $\alpha < 90^\circ - \beta$ (рис. 2, б), то под действием силы Q происходит выталкивание шара 2 в направлении действия силы Q ; в этом случае, очевидно, $P > 0$. Если же $\alpha > 90^\circ - \beta$ (рис. 2, в), то шар 2 будет выталкиваться в направлении, обратном действующей силе Q , в этом случае сила P должна изменить свое направление.

При движении абсолютно гладких шаров в сторону расширения трубы самоторможение невозможно. Действительно, полагая в формуле (1) $Q=0$, так как движущей является сила P , приходим к выводу, что

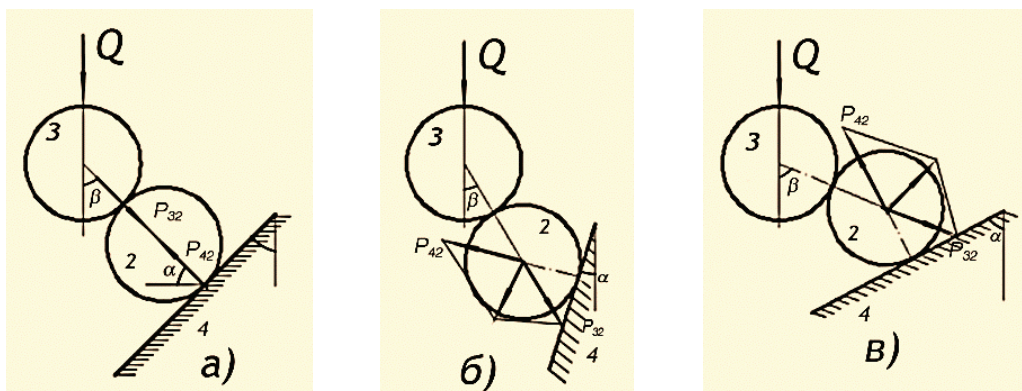


Рис. 2. Влияние углов α и β на движение шара, прилегающего к стенке трубы

$$1 + \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta = 0$$

или

$$\beta = \alpha + 90^\circ. \quad (5)$$

Так как углы β и α острые, условие (5) невыполнимо.

Соотношение усилий при перемещении невесомых шаров в сторону сужения трубы с учетом трения. При перемещении сыпучего материала в сторону уменьшения сечения трубы частицы промежуточного слоя, содержащего шар 2, вклиниваются между «ведущим» и «ведомым» слоями, содержащими соответственно шары 3 и 4.

При перемещении частиц должен изменяться в рассматриваемой нами схеме (рис. 1) и угол давления β шаров друг на друга. Однако ввиду большого числа шаров и беспорядочного их расположения будем считать, что среднее статическое значение угла β для всей массы шаров не изменяется.

При «вклинивании» шара 2 между шарами 1 и 3 силы P_{12} и P_{32} отклоняются от нормалей к шарам на угол внутреннего трения ψ в сторону возрастания угла β , а сила P_{42} — на угол внешнего трения частицы о стенку φ в сторону возрастания α . В результате силы P_{12} и P_{32} составят с осью трубы углы $\beta + \psi$, а сила P_{42} составит с нормалью к оси трубы угол $(\alpha + \varphi)$.

По аналогии с формулами (1) и (3) получим

$$\frac{Q}{P} = \frac{1 + \operatorname{tg}(\alpha + \varphi) \operatorname{tg}(\beta + \psi)}{1 - \operatorname{tg}(\alpha + \varphi) \operatorname{tg}(\beta + \psi)}; \quad (6)$$

$$\Delta Q = - \frac{2 \operatorname{tg}(\alpha + \varphi) \operatorname{tg}(\beta + \psi)}{1 + \operatorname{tg}(\alpha + \varphi) \operatorname{tg}(\beta + \psi)} Q. \quad (7)$$

За исходные здесь и в дальнейшем принимаем усилие, приложенное к «ведущему» сечению.

Условие самоторможения получим, полагая усилие на «ведомом» сечении $P \leq 0$. из формулы (6) найдем

$$(\alpha + \varphi) + (\beta + \psi) \geq 90^\circ \quad (8)$$

Труба, предназначенная для перемещения сыпучего материала, должна удовлетворять условию соотношению

усилий при перемещении невесомых шаров в сторону расширения трубы с учетом трения.

$$(\alpha + \varphi) + (\beta + \psi) < 90^\circ \quad (9)$$

Будем считать, что при перемещении сыпучие тела в сторону расширения трубы частицы среднего слоя под действием сил P и Q раздвигаются; при этом крайние частицы приходят в соприкосновение со стенками трубы. Силы P_{12} и P_{32} при раздвигании отклоняются от общих нормалей к шарам на угол внутреннего трения ψ в сторону уменьшения углов β и составят с осью углы $(\beta - \psi)$. Сила P_{42} отклонится от нормали к стенке трубы по-прежнему на угол φ , в результате чего угол α уменьшится на φ .

Рассуждая аналогично предыдущему по формулам (1) и (2), получим:

$$\frac{Q}{P} = \frac{1 - \operatorname{tg}(\alpha - \varphi) \operatorname{tg}(\beta - \psi)}{1 + \operatorname{tg}(\alpha - \varphi) \operatorname{tg}(\beta - \psi)} P; \quad (10)$$

$$\Delta P = - \frac{2 \operatorname{tg}(\alpha - \varphi) \operatorname{tg}(\beta - \psi)}{1 + \operatorname{tg}(\alpha - \varphi) \operatorname{tg}(\beta - \psi)} P. \quad (11)$$

Условие самоторможения получим, полагая усилие на «ведомом» сечении $Q \leq 0$. Тогда

$$\begin{aligned} \operatorname{tg}(\alpha - \varphi) \operatorname{tg}(\beta - \psi) &\geq 1 \\ (\varphi - \alpha) \pm (\beta - \psi) &\geq 90^\circ. \end{aligned} \quad (12)$$

Следовательно, самоторможение при движение сыпучего материала в сторону расширения трубы возможно, если выполняется условие (12). При этом обязательно $(\alpha < \varphi)$ так как $(\beta - \psi) < 90^\circ$; т.е. самоторможение имеет место в трубах с малым углом расширения α и при больших значениях угла трения φ частиц о стенку трубы. В случае, если труба предназначен для перемещения сыпучих материалов, необходимо выполнение условия

$$(\varphi - \alpha) + (\beta - \psi) < 90^\circ. \quad (13)$$

Литература:

1. Зенков Р.Л. Механика насыпных грузов. М., Машгиз, 1964. 251 с.
2. Дересевич Г. Механика зернистой среды. Сб. «Проблемы механики». Под редакцией Х. Драйдена и Т. Кармана. — М.: Иностран. лит., 1961. — С. 91—152.
3. Гячев Л. В. О силах, необходимых для перемещения в трубе сыпучего тела. «Механизация и электрификация сельского хозяйства» 1964, № 4, — С. 11—15.

Способ конструирования кривой поверхности туннеля с использованием квадратичного преобразования

Каражанов Абдикарим Алмаханович, кандидат технических наук, доцент
Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева (г. Астана, Казахстан)

В данной работе изложен новый способ геометрического моделирования сечения поверхности туннелей в шахтном строительстве с использованием геометрического преобразования, который позволяет получить новые криволинейные поверхности по заранее заданным условиям.

Ключевые слова: квадратичные геометрические преобразования, туннель, каналовые поверхности, вертикальная ось симметрии, прообраз окружности.

В настоящее время при шахтном строительстве наиболее часто используются каналовые поверхности со сводчатой формой, так как сводчатая форма наиболее эффективна по устойчивости. При этом важно правильное применение крепи и ее несущей способности, и равномерное перераспределение воспринимающей ею нагрузки. При проектировании туннелей часто возникает проблема конструирования поверхности сводчатой формы. На данный момент в основном применяются сплайны или своды, составленные из нескольких дуг кривых 2-го порядка, а это намного усложняет пути решения технологических и конструкторских задач.

Поэтому при проектировании сводов туннелей предлагается применить квадратичные геометрические преобразования, которые позволят смоделировать сложные поверхности туннелей по заранее заданным параметрам и облегчить процесс их проектирования. В связи с этим,

разработка новых оптимальных способов и алгоритмов моделирования очень сложных поверхностей туннелей является актуальной проблемой.

Использование геометрических преобразований является одним из способов получения криволинейных поверхностей туннелей в начертательной геометрии. Ранее квадратичные преобразования с вертикальной осью симметрии в начертательной геометрии не использовались. Данная научная статья рассматривает геометрическое конструирование поверхностей туннелей с использованием квадратичного преобразования с вертикальной осью симметрии, которое дает возможность получить новые криволинейные поверхности по заранее заданным параметрам.

Криволинейная поверхность туннелей может иметь поперечное сечение в виде кривой, которая задана на рисунке 1, где h, p — это заданные параметры.

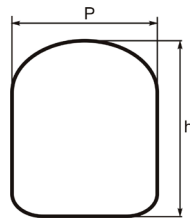


Рис. 1 Вид формы сечения туннеля

Сущность предлагаемого способа задания кривой в виде «сечения туннеля» заключается в том, что данная кривая линия может задаваться прообразом-окружностью (рис. 2):

$$(x-t)^2 + y^2 = r^2, \tag{1}$$

и геометрическим преобразованием:

$$\left. \begin{aligned} x' &= \sqrt{y^2 - x^2 + R^2} \\ y' &= y \end{aligned} \right\}, \tag{2}$$

- где x, y — координаты точек прообраза;
- x', y' — координаты точек искомой кривой;
- r — радиус прообраза-окружности;
- t — параметр прообраза;
- R — параметр преобразования.

Суть рассматриваемой обратной задачи заключается в том, что по заранее заданным параметрам (h, p) кривой необходимо определить параметры окружности-прообраза и параметр преобразования R .

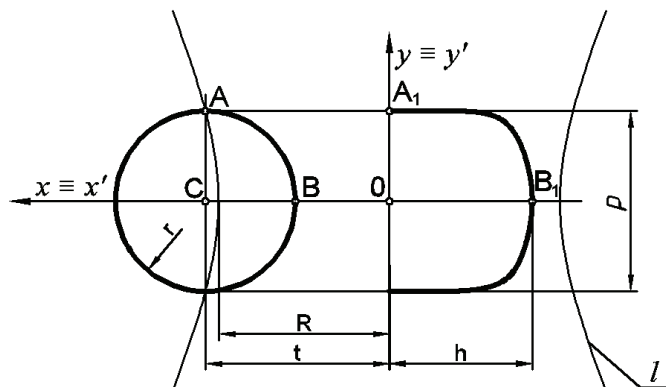


Рис. 2 Способ определения значений параметров прообраза и преобразования

Анализ рисунка 2 показывает, что

$$2r = d = p \text{ или } (3)$$

$$r = \frac{p}{2}. \quad (4)$$

На рис. 2 точка $B(t - r, 0)$ преобразуется в точку B_1 .

В этом случае расстояние OB_1 будет равно:

$$OB_1 = h. \quad (5)$$

x_{B_1}, y_{B_1} координаты точки B_1 будут иметь следующие значения:

$$\left. \begin{aligned} x_{B_1} &= \sqrt{0 - \left(t - \frac{p}{2}\right)^2 + R^2} \\ y_{B_1} &= 0 \end{aligned} \right\}. \quad (6)$$

Далее, из рис. 2 видно, что

$$x_{B_1} = h. \quad (7)$$

Из уравнения (7), подставив значение x_{B_1} в первое уравнение (6), получим следующее:

$$h = \sqrt{-\left(t - \frac{p}{2}\right)^2 + R^2}. \quad (8)$$

$$R^2 = h^2 + \left(t - \frac{p}{2}\right)^2. \quad (9)$$

На рис. 2 прообраз n_2 и граничная гипербола l пересекаются в точке $A(t, \frac{p}{2})$. Далее из точки A опустим перпендикуляр к оси Ox и получим новую точку $C(t, 0)$.

Значения R и t определим в следующем виде:

а) используя уравнение граничной гиперболы l и координаты точки $A(t, \frac{p}{2})$, находим, что:

$$t^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2 = R^2, \quad (10)$$

$$R^2 = t^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2. \quad (11)$$

б) используя уравнения (9) и (11), находим:

$$h^2 + \left(t - \frac{p}{2}\right)^2 = t^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2, \quad (12)$$

$$t = \frac{\left(h^2 + 2\left(\frac{p}{2}\right)^2\right)}{p}. \quad (13)$$

Тогда, если заранее заданы параметры h, p сечения рассматриваемого туннеля (рис. 2), значения t, R можно определить в следующем виде:

$$\left. \begin{aligned} r &= \frac{p}{2} \\ t &= \frac{\left(h^2 + 2\left(\frac{p}{2}\right)^2\right)}{p} \\ R &= \sqrt{t^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2} \end{aligned} \right\}. \quad (14)$$

В этом случае уравнение сечения поверхности или образа определяется следующим способом:

1) сперва находим уравнение прообраза-окружности

$$(x - t)^2 + y^2 = \left(\frac{p}{2}\right)^2. \quad (15)$$

2) далее находим уравнение преобразования:

$$\left. \begin{aligned} x' &= \sqrt{y'^2 - x'^2 + R^2} \\ y' &= y \end{aligned} \right\}. \quad (16)$$

3) из данной системы уравнений (16) определим:

$$x = \sqrt{y'^2 - x'^2 + R^2}. \quad (17)$$

4) далее, подставив уравнение (17) в уравнение (15), находим уравнение сечения поверхности или образа:

$$\left(\sqrt{y'^2 - x'^2 + R^2} - t\right)^2 + y'^2 = r^2, \quad (18)$$

где t, r, R определяются по формулам (14).

Таким образом, из полученных расчетов можно сделать следующий вывод: использование квадратичного геометрического преобразования с вертикальной осью симметрии позволяет смоделировать новые виды кривых поверхностей туннелей, но при этом каждое сечение поверхности может задаваться одним уравнением.

Литература:

1. Байдабеков А. К. Теория нелинейных преобразований и их применение в науке и технике: автореф. ... докт. техн. наук: 05.01.01. — М., 2006. — 36с.
2. Джапаридзе И. С. Геометрические преобразования пространства и их применения в начертательной геометрии. Методы начертательной геометрии и ее приложения. — М.: 1955, — С. 54–222.
3. Нурмаханов Б. Н. Теоретические и прикладные основы проектирования кривых поверхностей и гиперповерхностей методом моноидальных преобразований: автореф... докт. техн. наук: 05.01.01. — М., 1992. — 36с.
4. Нурмаханов Б. Н., Усупов М. М. Разработка способа задания (1–4)-значных преобразований и их применение в построении кривых — Алматы: Поиск, 1997. — № 1.
5. Нгуен Ван Дьем. К вопросу исследования квадратичного преобразования. // Прикладная геометрия и инженерная графика. — Вып. 3. — Киев, 1956.

Сравнительный анализ международной практики применения 3D-кадастра

Колмакова Елена Андреевна, студент магистратуры;
Стечева Александра Валерьевна, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Для эффективного ведения и успешного развития кадастра недвижимости существует необходимость обладать достоверной и точной информацией об объектах недвижимости, что является невозможным без преобразования существующей кадастровой ситуации в нашей стране. Для изучения опыта других стран в этом вопросе, был осуществлен анализ.

В статье ставится задача изучить и сравнить практики применения трехмерного кадастра на примере Нидерландов, Австралии, Швеции и Норвегии. Анализ строится на сравнении по четырем главным характеристикам: функции кадастрового учета; возможность создания полноценного трехмерного кадастра; многомерные объекты и их характеристики; основные недостатки, существующей регистрации трехмерных ситуаций.

Вопрос, связанный с проблемой регистрации трехмерных ситуаций в этих странах проработан в разной степени, что первоначально зависит от особенностей правовых систем, состояния и типа существующей кадастровой регистрации. До сих пор нет страны, полностью решившей поставленную задачу.

Ключевые слова: многомерный кадастр, трехмерный объект недвижимости, урбанизация, регистрация объектов, земельные ресурсы

В современных условиях развития нового этапа рыночных отношений, как в России, так и во всем мире, особая роль отводится вопросам регулирования земельных отношений. Земля становится непосредственно объектом правоотношений и рыночного оборота.

В силу вышеперечисленных условий появляются новые приоритеты в управлении земельными ресурсами. Основным приоритетом становится создание эффективной системы обеспечения прав, как собственников, так и пользователей объектов недвижимости.

Применяемая на сегодняшний день в России система кадастра двумерного формата не в состоянии в полной мере описать сложную архитектуру и переплетающуюся с ней инфраструктуру современных урбанизированных территорий. Интенсивное использование земельных ресурсов в крупных городах является следствием их дефицита, в связи, с чем объекты недвижимости могут располагаться над земельными участками, под или даже проходить сквозь них.

Необходимо отметить, что на практике данное обстоятельство приводит к некой неоднозначности (применяемой на сегодняшний день) традиционной регистрации объектов по их двумерным проекциям на земельный участок, как в отношении границ крупных городов, так и на землях, прилегающих к ним. Следовательно, возникает вопрос о создании и массовом внедрении новой системы регистрации сложных (многомерных) объектов, таких как: переходы, парковки, туннели, инженерные сети, многоуровневые здания, подземные коммуникации, мосты [1].

Регистрация собственности многомерных объектов в разных странах решается по-разному. Рассмотрим существующие кадастровые системы в четырех странах: Нидерландах, Австралии, Швеции и Норвегии. Причиной выбора этих стран является то, что ими уже была решена

часть волнующих нас вопросов. Проведем сравнительный анализ по следующим критериям [2]:

- функции кадастрового учета;
- возможности создания 3d кадастра в рамках существующей юридической структуры;
- объекты и их характеристики, вносимые в систему трехмерного кадастра;
- основные недостатки существующей регистрации трехмерных ситуаций.

Нидерланды.

Кадастр Нидерландов выполняет как налоговые, так и юридические цели, а также поддерживает управление земельными ресурсами путем регистрации ограничений, связанных с экологией почв и охраной памятников [3].

Нидерланды одни из первых обратились к многомерной кадастровой системе и довольно удачно смогли к ней перейти. Это связано, прежде всего, с тем, что в стране довольно продолжительное время существует система, в которой права собственности непосредственно связаны с поверхностью земельных участков. Вследствие этого владельцы получают ограничения на владение вертикальным пространством, если иное не предусмотрено законом или не зафиксировано документально.

Объектами, вносимыми в трехмерный кадастр, являются сведения о земельных участках, зданиях, квартирах, подземных объектах, зарегистрированных правах, разрешенном использовании, площади, стоимости и других юридических аспектах [3].

Опираясь на то, что Нидерланды являются передовой страной в области кадастра, необходимо отметить, что система не имеет каких-либо серьезных недостатков.

Швеция.

Учитывая развивающиеся строительство в городах Швеции, в частности автомобильных развязок, подземных

автостоянок, сложных зданий (торговые центры), здания и сооружения над автомобильными дорогами и метрополитеном, Шведское законодательство было обновлено в соответствии с требованиями современности и концепцией развития многоуровневого кадастра [3].

К основным функциям системы кадастрового учета Швеции относят:

- обеспечение сохранения прав граждан на объекты недвижимости;
- контроль эффективного использования земельных ресурсов;
- предоставление информации об объектах недвижимости для регистрации прав и иных целей.

В трехмерный кадастр вносятся сведения о земельных и водных участках, зданиях, подземных объектах (трубопроводы, метрополитен), квартирах, зарегистрированных правах.

Основным недостатком существующей многоуровневой кадастровой системы является невозможность охватить все трехмерные ситуации, т.к. объектом ситуации может выступать только построенное сооружение.

Австралия.

Существующая правовая система страны была расширена, для обеспечения возможности создания трехмерных единиц собственности и их последующей кадастровой регистрации, соответствующей действующему законодательству [2].

Главной причиной возникновения необходимости использования многоуровневого кадастра стало существование множества взаимосвязанных конструкций.

Рассматривая штат Квинсленд (Австралия) необходимо отметить, что 3d регистрация поддерживается системой регистрации прав собственности, а 3d земельный участок регистрируется как «участок, созданный в соответствии с планом формата строительного образца» [4]. Такие планы не создаются для каждого дома, а только для тех, для которых необходим правовой титул на объемные пространственные объекты (страта-титул). База данных титулов и кадастровая база данных существуют отдельно друг от друга, и ее обновление является частью последовательного процесса [4].

Литература:

1. Гаврюшина Н. В. Аналитический обзор 3D кадастра недвижимости (2012) [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/analiticheskiy-obzor-sistem-3d-kadastra-nedvizhimosti>
2. Jantine EstherStoter. 3D Cadastre (2004) [Electronic resource] — Англ. — Режим доступа: http://www.itc.nl/library/Papers_2004/phd/stoter.pdf/
3. Репнина Н. С. Трехмерный кадастр недвижимости// Инновационная деятельность: теория и практика. — 2016. — № 8 (4). — С. 19–23.
4. Шумаева К. В., Хлевная А. В., Мисюгина Е. Н. Зарубежный опыт применения 3D кадастра недвижимости// Лучшая научная статья 2016. — 2016. — № 7 (1). — С. 389–394.

Важно заметить, что в большей части страны планы обследования представляют собой отсканированные чертежи.

Норвегия.

Как и во многих странах, у Норвегии были свои причины для реализации проектов систем объемного кадастра на территории страны. Еще в 1995 году был создан Комитет, которым было решено введение трехмерного кадастра в структуру существующего кадастра, для облегчения регистрации следующих объектов:

- объекты, находящиеся непосредственно под землей (паркинги, туннели, трубопроводы);
- здания и сооружения, возведенные на столбах или над другими объектами недвижимости, преимущественно над автомобильными и железными дорогами;
- конструкции на столбах в воде.

Для реализации многомерного кадастра властями страны был расширен существующий кадастровый закон и внесены новые характеристики объекта недвижимости (описывающие объект, как находящийся выше или ниже земельного участка) [2]. Также, новое законодательство позволило установить свойства 3d конструкций, благодаря которым объект может пересекать несколько границ земельных участков, при этом, не выходя из своих собственных.

Существенным недостатком существующей системы является техническая невозможность включения трехмерной информации в существующую публичную кадастровую карту.

Многие страны столкнулись с проблемами регистрации трехмерных ситуаций в кадастре, разработанном изначально под двумерные объекты недвижимости.

Можно сделать вывод, что степень перехода к многомерному кадастру, на сегодняшний день, зависит от особенностей национальной правовой системы, от состояния и типа существующей кадастровой регистрации.

Проанализировав уровень развития кадастра в вышеперечисленных странах, необходимо отметить, что до сих пор нет страны, окончательно перешедшей к трехмерной регистрации.

Значение архитектурных особенностей строений при обеспечении пожарной безопасности образовательной организации

Лазарев Владимир Владимирович, специалист службы безопасности
ГБОУ г. Москвы «Школа № 1945 «Синяя птица»

Исследование посвящено изучению вопросов обеспечения пожарной безопасности в рамках комплексной безопасности образовательных учреждений. Рассмотрены требования норм законодательства к зданиям и сооружениям образовательных учреждений, а также уделено внимание выявлению архитектурных особенностей, оказывающих влияние на уровень безопасности учреждения в процессе эксплуатации и в случае возникновения возгорания. Рассмотрены показатели, влияющие на эффективность проведения эвакуационных мер, требующие внимания при составлении инструкций по эвакуации.

Ключевые слова: пожарная безопасность, образовательные учреждения, обеспечение безопасности, архитектурные особенности.

Задача обеспечения комплексной безопасности образовательной организации затрагивает множество сфер регулирования. Важной частью этого комплекса является обеспечение пожарной безопасности. Современное образовательное учреждение представляет из себя сложный социально-технологический комплекс, организация работы которого, требует принятия во внимание возможных рисков возникновения чрезвычайных ситуаций. Помимо формального соблюдения требований действующих нормативных актов, требуется понимание специфики конкретной образовательной организации и разработка алгоритма действий, нацеленного на повышение уровня защищенности организации, её сотрудников и обучающихся от потенциальных угроз здоровью и жизни. Особенности учебного заведения должны быть учтены при составлении предписаний, в соответствии с требованиями норм пожарной безопасности. Учет конструктивных особенностей здания не должен быть формальным. Факторы опасности, исходящие из архитектурно-строительных особенностей учреждения должны быть рассмотрены с точки зрения практической реализации мер по предотвращению возникновения жертв, в результате возгорания.

Основным правовым документом, регулирующим пожарную безопасность на территории Российской Федерации, является Федеральный Закон № 63 «О пожарной безопасности» [1]. Нормы пожарной безопасности на этапах проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений регламентированы большим количеством правовых документов, таких как СНиП и другие нормативные акты. При этом не существует единого утвержденного структурированного перечня, включающего все нормы, правила и требования. Приказ и инструкции по пожарной безопасности являются основными нормативными документами учебного заведения, которые, разрабатываются и утверждаются в порядке, установленном законом. Нарушение или невыполнение требований этих документов карается административной, дисциплинарной, уголовной или иной ответственностью, предусмотренную с действующим законодательством. Приказ о пожарной безопасности является подобием закона, действующего

в конкретном учреждении, а в инструкциях детализируется порядок мероприятий пожарной безопасности. В тексте приказа назначаются сотрудники, ответственные за пожарную безопасность, регламентируются их обязанности, вводятся в действие основные положения, противопожарные инструкции, рекомендации по предупреждению угроз и осуществлению противопожарной защиты сооружений и территории, относящихся к ведению организации.

Из всех помещений образовательного учреждения, наибольшей потенциальной пожароопасностью обладают те, в которых могут находиться горючие и легковоспламеняющиеся материалы и вещества. К ним, традиционно, относятся учебные кабинеты физики и химии и мастерские трудового обучения. Проходы к эвакуационным выходам должны быть свободными. Все элементы интерьера, такие как шкафы, классные доски, парты стулья и прочая мебель не должны препятствовать свободному проходу. Требуется строгое соблюдение противопожарного режима в мастерских. Перед началом работ, подразумевающих использование электрооборудования, обязательно нужно провести ознакомление с инструкциями и правилами по эксплуатации. Не допускается скопление производственного мусора или любых других отходов.

Наличие плана эвакуации обязательно для всех учреждений образования. Планы размещаются на видных местах на стенах помещений. План эвакуации содержит указания по оповещению педагогического состава о происшествии, выводу учеников из опасных зон, отражает пути эвакуации и расположение выходов. До разделяется на графическую и текстовую часть. На графической части схематично изображена поэтажная планировка строения. Допускается упрощенное представления планировки. При этом, все выходы должны быть отражены. Названия помещений представляются непосредственно на схеме, или в виде пронумерованного списка с указателями и пояснениями. Такое представление упрощает чтение плана. Двери на схеме изображаются в открытом виде. Пути движения при эвакуации изображаются исходя из наименьшего времени, требуемого для выхода и наибольшей безопасности. Сплошными линиями обозначаются основные пути эвакуации.

В случае недоступности основных путей, следует пользоваться запасными. Они отображаются прерывистыми линиями. Помимо указания путей выхода, план отражает местоположение кнопок пожарной тревоги, пожарных кранов и огнетушителей. Графическая часть плана размещается на стенах в виде стенда или информационной таблички. Она должна располагаться на видном месте. Текстовая часть представляется в виде таблицы, содержащей указания действий при пожаре, порядок их выполнения и должности исполнителей. Таблица должна быть корректно подготовлена и утверждена руководителем учреждения.

К показателям, определяющим уровень опасности здания, следует отнести материалы постройки. Также, материалы внутренней отделки помещений должны соответствовать требованиям. Не допускается применение легкогорючих лакокрасочных и напольных покрытий. Образовательные учреждения относятся к классу функциональной пожарной опасности Ф4.1 и, вне зависимости от этажности здания, в них допустимо использование материалов с показателем пожарной опасности КМ0, КМ1 и КМ2 для вестибюлей, общих коридоров и холлов, используемых в качестве эвакуационных путей [2]. Важнейшим показателем, определяющим эффективность эвакуационных мероприятий, является ширина дверных проемов, коридоров и лестничных пролетов. Ширина коридоров должна быть не менее 1,2 м при длине 10 м; не менее 1,5 м — при длине свыше 10 м [3].

При планировании мер эвакуации из помещений с **максимальной продолжительностью эвакуационных**

путей, следует учитывать данный показатель. Необходимо осуществлять планирование эвакуационных путей исходя из показателей их доступности, наименьшего времени эвакуации. Следует уделить особое внимание процессу ин- структурирования сотрудников, ответственных за проведение эвакуации учеников из данных помещений. При планировании мер эвакуации помещений, предполагающих **единовременное присутствие большого количества учеников**, следует учитывать площадь данных помещений и обеспечить использование всех доступных путей эвакуации с равной степенью плотности потока эвакуируемых. Помещения, предполагающие одновременное прибывание 50 и более человек должны быть оснащены как минимум двумя эвакуационными выходами [4]. Также следует уделить внимание координации действий ответственных за эвакуацию учеников из помещений с повышенным уровнем потенциальной опасности возникновения возгорания. До- ведение до сведения сотрудников и учеников наличия по- тенциальных угроз, обусловленных особенностями экс- плуатации, является важнейшим элементом системы обеспечения пожарной безопасности организации.

Принятие во внимание перечисленных показателей способствует повышению уровня подготовленности персонала к выполнению мероприятий, предписываемых правилами пожарной безопасности и инструкциями по эвакуации, что в свою очередь, повысит и уровень за- щищенности здоровья и жизни людей от факторов опас- ности, имеющих место при функционировании образова- тельного учреждения.

Литература:

1. Федеральный закон от 21.12.1994 N69-ФЗ «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс] — Режим до- ступа: <http://docs.cntd.ru/document/9028718>
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопас- ности» [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/
3. СП 251.1325800.2016 «Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200139445>
4. СП. 1.13130.2009 «Эвакуационные пути и выходы» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143>

Restructuring of the international linear navigation

Makhtymova Mahri Amankuliyevna, teacher
International oil and gas university (Ashgabat, Turkmenistan)

In the international sea, navigation since the 19th century along with tramp the second form of operation regular and linear are used in the fleet navigation. Ship traffic on the navigable line is carried out by the ship-owner on a regular basis with the movement on the schedule and established route. Linear navigation belongs to public transport, which makes transportation of goods, passengers and baggage according to the address of any citizen or legal entity.

Containerization of shipping linear navigation was di- vided into two subsectors: «regular and urgent». On regu- lar lines «roll-on» ships and conventional vessels — cargo liners. These ships are equipped with powerful crane arms and providing regular and obligatory calling according to the schedule to basic ports of the advanced industrial coun- tries. These ships also used for transportation equipment and building constructions, units, etc. which are not located in

containers and on trailers, and for service of bilateral trade in piece goods.

«Urgent» container / ro-ro lines work with implementation of the announced schedule with an accuracy of arrival and withdrawal of the vessel to basic ports in the appointed dates of month. The term «urgent» was chosen in Russia in compliance with the main requirement of logistic delivery of goods «precisely in time» (just in time). In the English lexicon of the synonyms, term to «the urgent line» is not present therefore in the English terminology they are characterized as «by container/ro-ro line with strict fulfillment of the schedule, and »container the ro-ro line with strict implementation of the schedule«. Vessels of regular lines are processed on the general multi-purpose cargo moorings of ports (cargo multi-POSE terminals), urgent — on specialized container. Let us consider at first the transport terminology relating to regular navigation. The schedule of the line usually appears the forthcoming quarter. It can be corrected by the edition in which dates of arrival are specified and departure of vessels, sometimes with change of names. Vessels of tween-deck type (tween deck ships) with several cranes of various loading capacity were the most popular types of ocean liners of regular lines in 60–70 years. On such ocean vessel, it could be loaded for transportation up to 500–600 small consignments. In the »royal mail vessels« (Royal Mail Carriers, Mail Ships) were appropriate places for each goods and freight canvassers, inquisitors, booking agents were engaged in attraction of freights to transportation. Function of the contract of transportation of freight in linear navigation is performed by the linear consignment (Liner Bill of Lading — LB/L). The main contents of such contract is transportation of freight on »linear conditions« according to conditions of linear consignments of BIMKO. Transportation of freight on linear conditions means that the linear company assumes the organization of processing of vessels and freights in ports. According to consignment conditions the vessel makes transportation and unloading of freights at a certain mooring and incurs all expenses on loading of freight from the mooring in a vessel hold, including a trimming, stowage, fastening and separation of freight in a hold, payment of expenses on covering materials, as well as expenses on unloading of freight. A number of shipping charges does not depend on a sort and quantity of freight, for their compensation obligatory payment to the ship-owner of »the minimum freight« is provided.

On the front page of the consignment is marked that freight «was shipped in apparent good order and condition. The consignment at its delivery after acceptance of freight aboard the vessel is called »board B/L or shipped B/L« the onboard consignment. Issue of the consignment and before loading of freight aboard the vessel of »not onboard consignment« received for shipment Bill of Lading is allowed. When freight is required to be delivered to the port of destination with transfer it to other vessel in port for a transit, the direct consignment »Direct Bill of Lading» is made out on all route: if transfer is controlled by the agent of the first carrier, or the Through Bill of Lading if it does the second (sub-

sequent) carrier. The carrying payment for transportation is calculated in the form of a bag of a basic (ocean) tariff and a tariff extra charge for delivery to not basic port out port additional, range additional.

The consignment with a possibility of the choice of the final port of destination received the term «optional B/L» with payment of «an extra charge for the option» to the standard «basic» rate. The group consignments or «groupage B/L» is used for sending combined goods with delivery of combined freight to the agent of the sender or to each recipient of his freight according to the share consignment. The agent of the liner confirming to the consignor booking of freight according to the booking list appoints to days of delivery of freight to the mooring for loading of freight (receiving dates). According to data which are contained in boxing of the consignment notify party, the agent of the vessel coordinates with the consignee an order of delivery of freight in order that to accomplish and bill of lading. The price in the freight market finds the expression in two forms: in the form of freight rates on the tramp tonnage, and in linear navigation — in the freight tariffs, in the form of the rates of tariffs and the additional charges.

Each tariff management contains measurement rules of freights. Distribution of freights on tariff groups and positions for definition of transportable payments is called the tariff nomenclature of freights. The concept of number of cargo weight which after its laying on a hold bottom, on the one hand, creates to the vessel stability and stability and with another — provides profitability of calling concrete port for its loading / unloading, was designated by the term «base cargo».

The tariff rates can be grouped in class rates or presented in the form of single on commodity rates for each commodity rates or to make a combination of these two systems: from them the widespread system of tariffs are so-called unit tariffs in which against the name of each freight its rate is specified. The size of the tariff rate, which covers the constant operating costs falling on unit of cargo, is called «a basic rate» (base rate). The tariff management contains extra charges to these rates for transportation of the freights transported on special conditions, for example:

- an extra charge for ponderousness of freight for transportation of the places exceeding the established general weight basis of a tariff (usually 5 t);
- an extra charge for along length of freight (for transportation of the place by length exceeding the established basis usually 12 m or the 40th foot);
- for excess of the amount of material compensation by carrier of loss or damage of freight provided by «The Hague rules» with declared valuables which announced by the consignor in the form. In that case, when the vessel follows to the port where it is idle time is for one reason or another, ship owners enter a temporary extra charge for compensation of losses for surcharge of congestion of vessels in port. There are cases of introduction of extra charges for additional expenses on loading/unloading of the special, for example, dangerous freights carried on the consignor/recipient. They are called «port liner term charges». Each conference published the tariff

of the Conference. In addition, the lines working at the conference direction, but which were not members of it, they also used this tariff. They called themselves by «independent lines» or «outsiders». The majority of conferences were «closed» for persons interested to enter it. According to the legislation of the USA, all conferences of the American directions were considered as «open». Among outsiders always are such which service is not of a lower quality than service of a conference, and it any derogations from tariff rules and rates of a conference does not assume that sometimes is even made out by the agreement with a conference. Such outsider is called «tolerated outsiders», (Baltic Sea Steamship Company in the sixties on the Australian direction). Other ship-owners outsiders attracted freights by granting discounts from conference tariffs (to 40%). As means of deduction for themselves cargo owners in the conditions of competition with outsiders of a conference already since the end of the 19th century applied the system of the conclusion with consignors of «loyalty contracts», on whom the last undertook to transport freights only on vessels of this conference, and in exchange received for it from tariffs in this or that form contract rebates.

The most effective system of conference are «the deferred rebates», in the form of return of a part of the paid freight only through the rebate period after check of «loyalty» (period of deferment) of the cargo owner.

Urgent linear navigation expanded transport terminology. Some terms were transferred from lexicon of tramp transportations. So, for example, the term designating indemnification to the ship-owner for idle time of its vessel over lay days — «demurrage», in urgent linear navigation began to be applied to schedule in a rate to the fee paid by the sender or the receiver of the navigable line for detaining of a container of the ship-owner on the mooring over the determined time (5 days are normal) by beyond the time allowed — with an ascending scale on delay period. For a container delay in a warehouse of the cargo owner «detention charge» is paid

(the term is taken from tramp navigation). Consecutive growth of container capacity of the fleet changed approaches to expansion of service for cargo delivery in containers not only to basic ports, but also in optional and in a miss ports.

In urgent linear navigation, the conclusion of long-term contracts for the organization of transportation of goods in containers with providing «volume rate system» is widely applied now. Commodity classification on commodity box rates remains. The structure of the transport operations included in a rate of a carrying payment is specified in the general conditions of application of a rate. At execution of consignments, abbreviations on payment of cargo works are used:

LILO — Liner in/Liner out — are included in the tariff rate terminal expenses (TNS — Terminal Handling Charge or Container Service Charge);

LIFO — Liner in/Free out — are included by TNS / CSC in the port of loading in the tariff rate (unloading at the expense of the buyer);

FILO — Free in/Liner out — is included by TNS / CSC in the port of destination in a rate (loading at the expense of the sender);

FIO — Free in/Free out — is included in a carrying payment only the sea transportation price; loading and unloading of containers at the expense of the sender / receiver.

Modern transport is based on progressive multimodal and intermodal technologies, is focused on ensuring delivery of each freight according to the rational and optimum logistic scheme. Practice shows, that the greatest success is achieved where optimum interaction of all participants of transport intermodal process is provided the companies of transportation complex, terminals, warehouses of consolidation and distribution. Hundreds and even thousands of small and medium-sized serving companies, regional and local representative offices, the correspondent and agency enterprises united by the uniform system of drive and exchange of information and computer communications.

Автоматизация технологического процесса производства полимерной трубы

Максумов Сергей Владимирович, студент

Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета

Промышленная автоматизация все больше и больше набирает темпы развития и внедрения в технологические процессы.

В эпоху современной индустриализации и оптимизации, она занимает не мало важную роль. Объяснить это можно не только сложностью технологических процессов, но и снижением риска-человеческого фактора, удешевление конечного продукта.

Автоматизация неизбежно ведет к снижению рабочих мест, но при этом она дает развитие другим, новым рабочим специальностям.

Как уже упоминалось выше, автоматизация обширно затрагивает различные отрасли, не мало важную роль она и играет в технологическом процессе производства полимерных труб, а особенно в экструзии.

И так, полимерные трубы представляют собой полые цилиндрические изделия, изготовленные из полимерных материалов путем экструзии имеющие длину значительно превышающую диаметр.

Экструзией является процесс плавления и продавливания полимера через специальную голову, в результате которого последний превращается в изделие определенного размера.

Область применения полимерных труб весьма широка. Полимерные трубы применяются для ремонта, строительства трубопроводов, транспортирующих воду для хозяйственного, питьевого холодного, другие жидкие и газообразные вещества, к которым полимер, из которого они изготовлены, химически стоек.

Полимерные трубы используют так же и в транспортировке газов, в системах отопления, канализации и водоотведения.

Полимерные трубы можно использовать и как защитные каналы для прокладки электрических кабелей, кабелей связи, др.

Основной технологический процесс производства труб из полимерных материалов заключается в последователь-

ности определенных этапов согласно технологическому регламенту.

При этом используется следующее основное оборудование: пневматический загрузчик; система контроля подачи сырья; экструдер; калибровочная ванна; охлаждающая ванна; тянущее устройство; планетарная пила; укладчик труб;

Сам процесс можно разделить на несколько стадий (рисунок 1), это подготовка сырья, загрузка в бункер установки, разогрев, перемешивание, продавливание массы через экструзивную головку, калибровка изделия, протягивание через вакуумные ванны и ванны с охлаждением, дефектоскопия, намотка, отрез, либо отрез и укладка изделия.

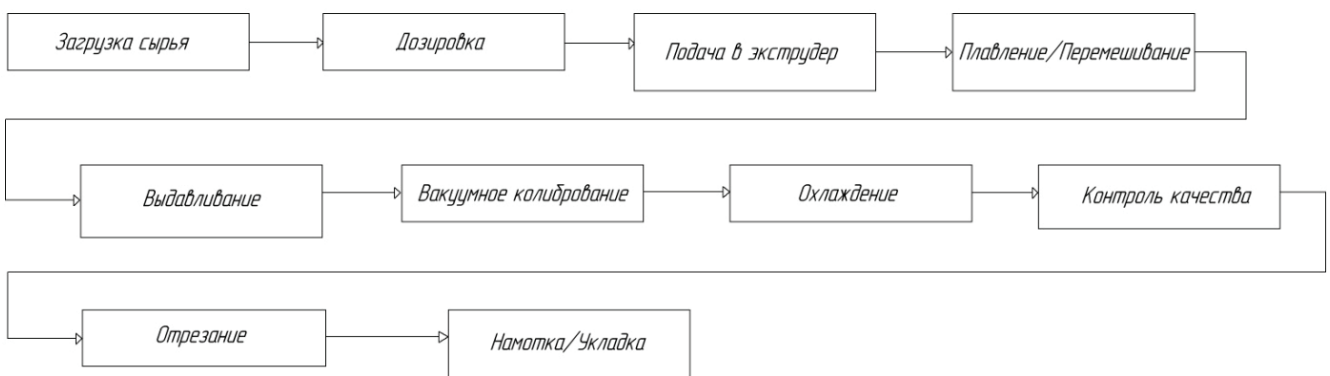


Рис. 1. Последовательность процесса

Перед загрузкой, необходимо провести контроль сырья, а также удалить присутствующую в нем влагу, для этого сырье сушат в специальных бункерных сушилках.

Далее сырье поступает в бункер, после чего дозированно подается в экструдер, проходит зоны питания,

пластификации, выдавливания, продавливается через экструзионную головку (рисунок 2). На данных этапах необходим четкий контроль технологических параметров, и в этом нам помогают современные средства автоматизации.

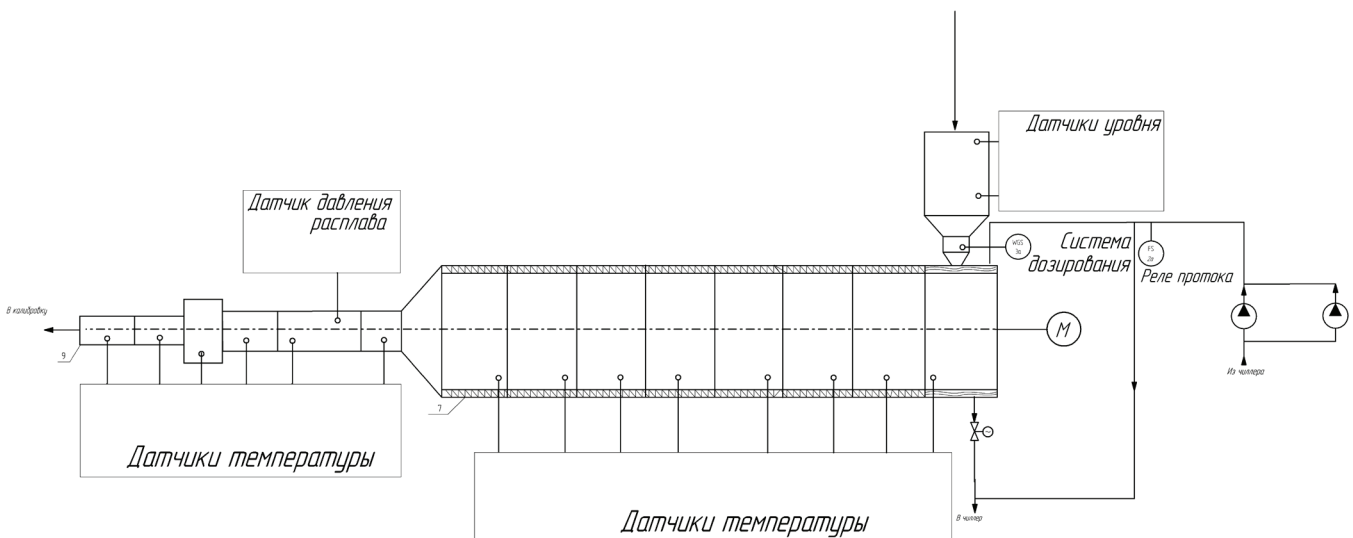


Рис. 2. Схема расположения элементов контроля на экструдере

Поданный полимер подвергается нагреву и смешиванию, на этом этапе необходимо правильно подобрать температуру по всем зонам нагрева, ведь если смесь слишком густая, это ведет к браку и износу механической части установки, если же смесь перегрета, то это приводит к ухудшению ее качества и газообразованию, что так же можно отнести к браку, поэтому для контроля данных зон применяют термосопротивления.

В данной установке имеется два ключевых звена — программируемый логический контроллер, в который стекаются все измеренные величины со всех контролируемых зон, и система автоматизации и контроля экструзионной линии.

И так рассмотрим подробнее.

Программируемый логический контроллер, представляет собой микропроцессорное устройство, предназначенное для сбора, преобразования, обработки, хранения информации и создание команд управления, имеет конечное количество входов и выходов, подключенных к ним датчиков, ключей, исполнительных механизмов к объекту управления, и предназначенный для работы в режимах реального времени.

Как правило контроллер используют совместно с панелью управления с определенным интерфейсом для управления установкой.

Благодаря современной автоматике мы можем создавать, задавать и сохранять определенные рецепты, что так же упрощает процесс производства и уменьшает затраты, связанные с браком.

Внедрение современных системы автоматизации и контроля экструзионной линий позволяет значительно уменьшить расход используемого в производстве сырья, контролировать и протоколировать производственный

процесс, производить более качественное изделие и выравнивать его характеристики.

При использовании такой системы, оператору необходимо указать лишь определенные параметры, система сама будет рассчитывать и поддерживать то необходимое количество компонентов необходимое для получения конечного продукта.

Преимущество использования систем автоматического регулирования заключается в постоянном контроле и поддержании необходимых параметров.

Если оператору понадобится изменить скорость линии, то ему не придется в ручную рассчитывать необходимое количество сырья, система сама это сделает, пересчитает дозировку.

Благодаря современным системам появляется возможность собирать линию из отдельных блоков, порой и разных производителей, главным условием является лишь наличие общего протокол связи и возможности подключения.

Современные промышленные средства автоматизации позволяют улучшить качество, понизить себестоимость конечного продукта, сократить человеческие ресурсы, но тем ни менее модернизация оборудования — это затраты.

Оснащение оборудования отечественными средствами автоматизации позволяет снизить стоимость затрат на переоборудование.

Основываясь на данном технологическом процессе большее предпочтение было отдано отечественным средствам автоматизации фирмы ОБЕН, а также зарубежным, фирмы iNOEX

Вывод: перед внедрением современных систем автоматизации необходимо убедиться на сколько это будет рациональным решением.

Литература:

1. Раувендааль К. Экструзия полимеров. 2008
2. Ким В. С. Теория и практика экструзии полимеров. 2005
3. Электронный ресурс «Каталог продукции ОБЕН» //URL: <https://www.owen.ru/catalog>

Анализ и устранение причин отказов установки плавки гололеда ВУПГ 1200–1400 в энергосистеме Сахалинской области

Назаров Максим Николаевич, студент магистратуры
Дальневосточный государственный университет путей сообщения (г. Хабаровск)

Термины, определения и сокращения

АС — провод сталеалюминиевый;
ВЛ — высоковольтная линия;
ВУКН — выпрямительная установка на кремниевых вентилях нагревательная;
ВУПГ — выпрямительная установка плавки гололеда;

ДГВН — датчик гололедно-ветровой нагрузки;
ИСКГ — информационная система контроля гололедообразования;
ПГ — плавка гололеда;
ДР — двухпозиционное регулирование;
ПС — подстанция;

РПГ — разъединитель плавки гололеда.

Необходимость борьбы с гололедом обычно возникает в периоды быстрого изменения температуры и вместе с ней — влажности воздуха, и часто связано с образованием осадков. Например, резкое повышение температуры из отрицательных значений и одновременное выпадение дождя, мороси или мокрого снега межсезонья, с неустойчивой температурой и влажностью воздуха, возникающих осадков, усиления ветра и, как следствие, понижения температуры. Также гололед возникает при резком понижении температуры переувлажненного воздуха, даже в условиях прозрачного воздуха [2]. По данным гидрометеослужбы, на территории юга Сахалина температура воздуха в холодное время года колеблется от 0°C до -15°C, при этом средняя температура декабря составляет -8,6°C, января: -11,2°C, февраля: -10,9°C, марта -4,9°C, что при средних значениях скорости ветра 3–7 м/с в значительной степени способствует образованию на ВЛ различных типов отложений [12].

В настоящее время принята следующая классификация видов гололедных осадков, отлагающихся на поверхности конструкций, в том числе на проводах и опорах ВЛ, сооружений и наземных предметов:

- гололед (стекловидный или матовый);
- зернистая (плотная) изморозь;
- кристаллическая изморозь (инеевидный осадок);
- отложение мокрого снега;
- различные смеси этих осадков (сложное отложение).

Плотность гололедных отложений ρ_g зависит от многих факторов, и в расчетах ее можно принять равной $\rho_g = 0,9$ г/см³ [8]. Процесс образования гололеда может длиться от нескольких часов или суток до 2–3 месяцев с колебаниями интенсивности или временным прекращением. При продолжительном процессе возникают особо опасные отложения на проводах и тросах массой 10–20 кг/м (удельная нагрузка 100–200 Н/м) и более. В некоторых районах опасные отложения мокрого снега могут возникать очень быстро — до 1 часа.

По применяемым в настоящее время картам гололедных и ветровых районов территории юга Сахалина по гололедной нагрузке в основном относятся к 6–7 районам (толщина стенки гололедной муфты 35 и более мм); по ветровой нагрузке — к 4–6 районам (скорость ветра достигает 36–45 м/с).

Основным техническим мероприятием по предотвращению гололедных аварий является плавка гололеда переменным или постоянным током. Также проводятся исследования по применению для плавки токов высокой частоты, но в связи с высокой стоимостью оборудования данный способ на практике не применяется [6].

В зависимости от схемы источника питания и схемы соединения проводов ВЛ ПГ на фазных проводах переменным током может производиться следующими способами:

— **метод короткого замыкания**, при котором обогреваемую линию закорачивают с одного конца, а с другого

к ней подключают источник питания, мощность которого достаточна, чтобы обеспечить протекание требуемого тока плавки. Данный метод имеет наибольшее распространение как наиболее простой и эффективный, позволяющий максимально автоматизировать процесс сборки схемы плавки и восстановления нормальной работы электрической сети, что особенно важно при создании автоматизированных систем управления ПГ [4]. Достоинством плавки гололеда методом короткого замыкания также является простота схемы и минимальное количество оперативных переключений. Следовательно, не требуется значительных затрат времени на сборку и разборку схемы плавки. Для закорачивания фаз или установки заземлений при сборке схем плавки предусматриваются стационарные коммутационные аппараты;

— **метод встречного включения фаз**, при котором фазные провода на противоположных концах ВЛ подключаются к различным по величине или (и) по фазе напряжениям источников питания. Схемы плавки гололеда, реализующие этот метод, обеспечивают одновременную плавку гололеда уравнительными токами во всех трех фазах за один цикл и могут применяться на ВЛ, соединяющих две подстанции, имеющие мощные связи по линиям высокого напряжения или параллельные линии, а также в кольцевой схеме электрической сети;

— **метод перераспределения нагрузок в электрической сети с помощью специальных схемно-режимных мероприятий с целью повышения токовой нагрузки ВЛ**, провода которой подлежат обогреву, до необходимой величины. Плавка гололеда способом перераспределения нагрузок не получила широкого распространения в электрических сетях, так как ток плавки, зависящий от режима энергосистемы, и необходимые схемно-режимные мероприятия, с помощью которых он достигается, нельзя однозначно определить заранее. Этот способ не всегда может гарантированно обеспечить плавку гололеда из-за возможных в процессе эксплуатации электрических сетей схемных или режимных ограничений. Его использование более целесообразно для профилактического обогрева фазных проводов ВЛ при сохранении обогреваемой линии в эксплуатации;

— **метод наложения токов, при котором с помощью специально устанавливаемого оборудования**, например, вольтодобавочного трансформатора, на рабочий ток накладывается дополнительный ток, создаваемый в контуре, частью которого является обогреваемая ВЛ. Способ плавки наложением токов практического применения не получил.

При организации плавки постоянным током на подстанциях устанавливаются выпрямительные установки. Для их питания обычно используется напряжение от специально выделенной обмотки трансформатора. Для проплавления ВЛ обычно применяются следующие схемы плавки [17, 18]:

Схема плавки «Провод — земля», при котором один полюс выпрямительной установки подключается к про-

воду ВЛ, второй полюс и противоположный конец провода закорачиваются на землю. Плавка осуществляется последовательно на каждом из проводов ВЛ, при этом, используя возможности коммутационной аппаратуры и схем подключения, не задействованные в плавке провода можно применять для передачи электроэнергии потребителям в неполнофазном режиме. Применение такого варианта подключения также позволит осуществлять профилактический обогрев проводов ВЛ, не задействованных в плавке.

Схема плавки «3 провода — земля», при котором один полюс выпрямительной установки подключается к трем проводам ВЛ параллельно, второй полюс и противоположные концы проводов закорачиваются на землю. Плавка осуществляется одновременно на всех фазных проводах ВЛ. Преимущество данного способа — минимальное количество оперативных переключений, но такой способ применим при небольших гололедных и ветровых нагрузках, так как по каждому из проводов будет течь ток плавки, не превышающий трети номинального тока ВУПГ, то есть около 400 А.

Схема плавки «Провод — провод», при котором полюса выпрямительной установки подключаются к двум проводам ВЛ, противоположные концы этих проводов закорачиваются. Плавка осуществляется сначала на двух проводах, затем вместо одного из проводов подключается оставшийся.

Схема плавки «Провод — 2 провода», при котором один полюс выпрямительной установки подключается к проводу ВЛ, второй полюс подключается к параллельно соединенным остальным двум проводам ВЛ, противоположные концы всех проводов закорачиваются. Плавка осуществляется на одном проводе, в это время два других проплавляются частично. Затем схему поочередно переключают таким образом, чтобы проплавить два оставшихся провода.

Схема плавки «Змейка», при котором один полюс выпрямительной установки подключают к проводу ВЛ,

второй закорачивают на землю, концы проводов ВЛ соединяют последовательно, конец последнего провода закорачивают на землю. Плавка осуществляется одновременно на всех проводах ВЛ. Данный способ применим на коротких ВЛ, так как при значительной длине ВЛ суммарное сопротивление проводов ограничивает ток плавки.

Причины выхода из строя тиристоров установки плавки гололеда способ их устранения

В настоящее время в системе электроснабжения Сахалина применяется установка плавки гололеда типа ВУПГ-1200—14000 на ПС «Южно-Сахалинская» и ВУКН-1200—14000 на ПС «Ильинская».

Технические характеристики ВУПГ-1200—14000:

- питающее напряжение — переменное 10 кВ;
- выходное напряжение — постоянное 14 кВ;
- номинальный выходной ток — 1200 А;
- мощность — 16,8 МВт.

Установка представляет собой управляемый выпрямитель, который обеспечивает необходимый ток плавки для проводов и грозозащитных тросов ВЛ класса 35, 110, 220 кВ в районах с умеренным гололедообразованием. Отличительными особенностями данной установки являются:

- возможность плавного регулирования тока плавки от 100 до 1200 А, в том числе и по сигналам с датчиков гололеда;
- плавный пуск и отключение выпрямителя, что позволяет избежать перенапряжений и облегчает работу коммутационной аппаратуры;
- поддержание постоянства тока плавки;
- наличие цифровой микропроцессорной СУРЗА.

Указанная установка позволяет осуществлять надежную плавку гололеда на участках высоковольтной линии протяженностью до 100 км, что соответствует протяженности реально используемых ВЛ, отходящих от ПС «Южно-Сахалинская»:

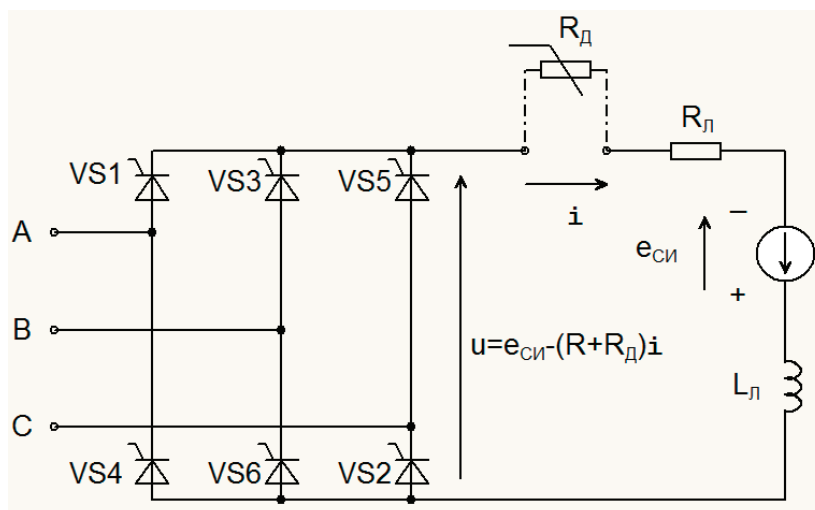


Рис. 1. Схема замещения установки плавки гололеда ВУПГ-1200—14000 после обрыва провода

- минимальная протяженность ВЛ — 1,26 км (С18, С19, участок ПС «Южно-Сахалинская» — ПС «Луговая»);
- максимальная протяженность ВЛ — 116,51 км (Д9 + С21 + С22, участок ПС «Южно-Сахалинская» — ПС «Холмская» — ПС «Холмск-Южная» — ПС «Невельская»).

Технические характеристики ВУКН-1200–14000 идентичны характеристикам ВУПГ-1200–14000. Принципиальным отличием является невозможность регулирования тока плавки, что не позволяет устанавливать токи плавки в соответствии с расчетами, учитывающими погодные условия.

Как показал опыт эксплуатации указанных установок, установка ВУПГ-1200–14000 выходит из строя во время плавки во время обрыва провода линии, в котором в настоящее время происходит плавка. ВУКН-1200–14000, выполненная на неуправляемых вентилях-диодах, в подобных случаях остается в исправном состоянии. Для анализа причин подобного явления проанализируем переходный процесс, возникающий при обрыве провода в линии, в которой происходит плавка.

Эквивалентная схема замещения линии после обрыва провода представляет собой активное сопротивление R_L и индуктивность L_L линии, сопротивление дуги R_D и три параллельные пары последовательных вентилях моста. Проанализировать переходный процесс можно методами ТОЭ [1]. Уравнение, описывающее изменение тока провода $I(t)$ во времени после обрыва:

$$I(t) = I(0) \cdot e^{-\frac{R_L + R_D + R_{VA} + R_{VK}}{L} t}, \tag{1}$$

где R_{VA} и R_{VK} — сопротивления вентилях анодной и катодной групп рассматриваемого контура;

После обрыва индуктивность линии генерирует ЭДС самоиндукции, которая в схеме замещения направлена вверх (рисунок 21) и по отношению к парам вентилях

является напряжением прямого направления. Максимальное значение ЭДС самоиндукции определяется отношением суммарного сопротивления контура к сопротивлению провода до разрыва:

$$E(0) = U_m \cdot \frac{R_L + R_D + R_{VA} + R_{VK}}{R_E}, \tag{2}$$

где $E(0)$ — максимальное значение импульса ЭДС самоиндукции в момент разрыва цепи;

U_m — амплитуда линейного напряжения на входе выпрямителя.

В установке ВУКН-1200–14000 вентилях представляют собой диоды, и приложенное к ним прямое напряжение сразу вызывает их открытие. Схема замещения установки плавки гололеда на неуправляемых вентилях представлена на рисунке 2. Напряжение на диоде UVD будет равно:

$$UVD = U_{V0} \cdot, \tag{3}$$

где U_{V0} — падение напряжения на открытом диоде.

Согласно справочным данным диодов и тиристоров, U_{V0} варьируется от десятых долей до единиц вольт. Следовательно, при обрыве провода установка плавки гололеда, собранная на неуправляемых вентилях-диодах, не испытывает перенапряжений, способных вывести вентилях из строя.

В установке ВУПГ-1200–14000, собранной на тиристорах, в случае обрыва возникают значительные перенапряжения. Поясним это. Схема замещения контура с закрытым тиристором установки ВУПГ-1200–14000 представлена на рисунке 3:

К закрытому тиристором установки ВУПГ-1200–14000 приложено напряжение:

$$U_{закр} = E(0) - (R_L + R_D) - U_{V0} = U_m \cdot \frac{R_{V3}}{R_L}, \tag{4}$$

Сопротивление закрытого вентилях R_{V3} составляет сотни кОм, тогда как сопротивление линии в сотни тысяч

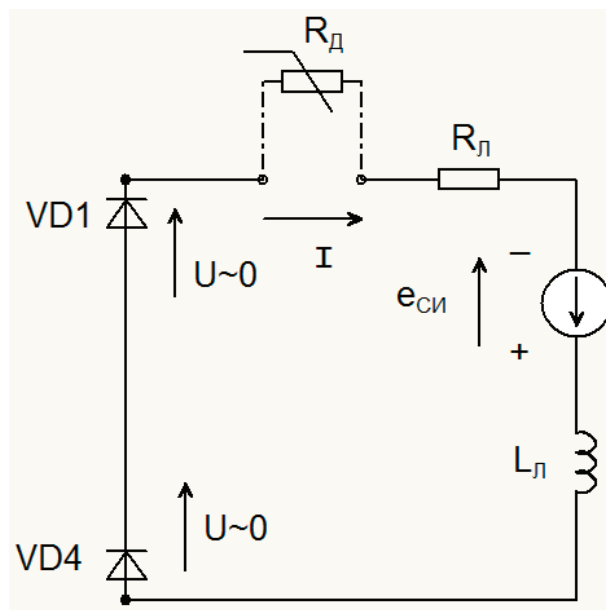


Рис. 2. Схема замещения одного контура установки плавки гололеда типа ВУКН-1200–14000 при обрыве линии

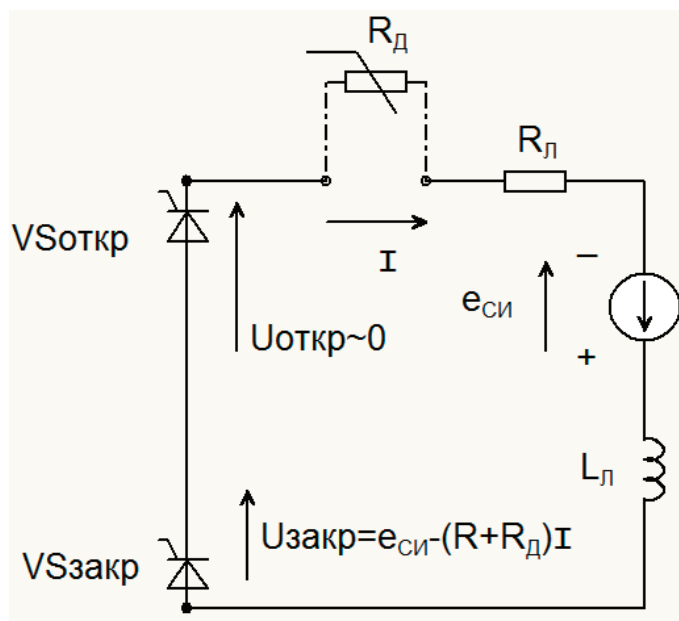


Рис. 3. Схема замещения одного контура установки плавки гололеда типа ВУПГ-1200–14000 при обрыве линии

раз меньше, в результате напряжение на закрытом вентиле достигает теоретически бесконечной величины. На практике происходит выход тиристора из строя в результате пробоя.

Для борьбы с данным явлением можно использовать включение на выходе моста одного дополнительного обратного вентиля, как показано на схеме, приведенной на рисунке 4.

В приведенной схеме в случае обрыва возникающая ЭДС самоиндукции создает возрастающее напряжение, которое приложено к вентилю V0 в прямом направлении. Вентиль V0 открывается и рост напряжения прекращается. Все напряжение, создаваемое ЭДС самоиндукции,

оказывается приложенным к дуговому промежутку и энергия магнитного поля, запасенная индуктивностью, рассеивается в дуговом промежутке до гашения дуги и окончательного разрыва тока. Схема силовой части установки ВУПГ-1200–14000, дополненная ограничивающим вентиляем, приведена на рисунке 5.

Предлагаемая в данной работе тиристорно-диодная схема с двухпозиционным регулированием является устойчивой к воздействию перенапряжений, возникающих при обрыве провода во время плавки, так как при двухпозиционном регулировании тиристоры работают в режиме неуправляемых вентиляей, и поэтому в любой момент работы можно считать, что все тиристоры гаран-

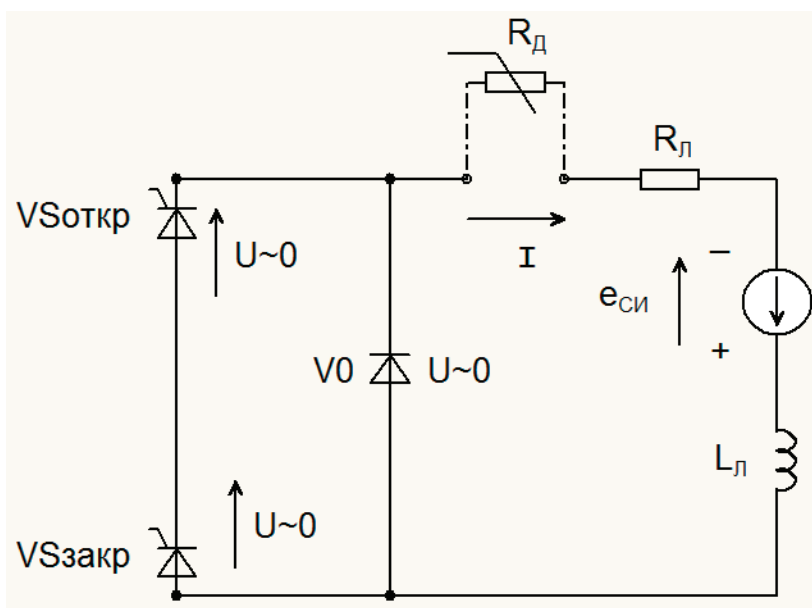


Рис. 4. Способ устранения импульса перенапряжения на закрытом тиристоре при обрыве линии

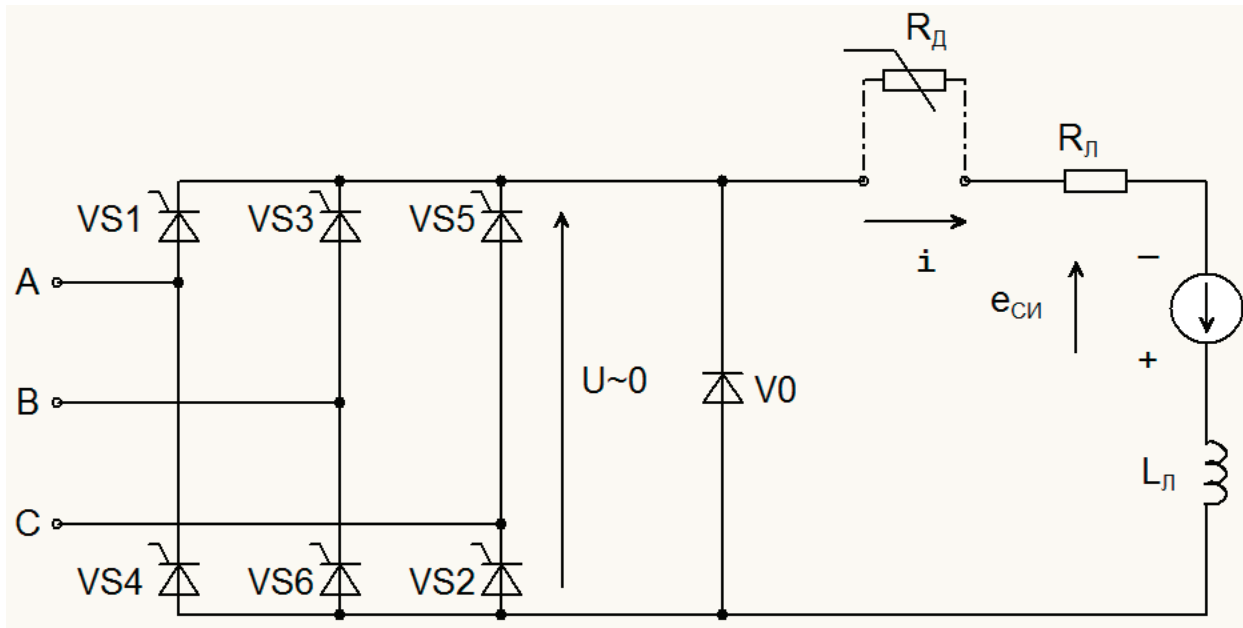


Рис. 5. Схема силовой части установки ВУПГ-1200–14000, дополненная ограничивающим вентилем

тировано открываются при подаче на них напряжения прямой полярности, так как импульсы управления подаются одновременно на все тиристоры с большой частотой. Но существует вероятность прихода импульса перенапряжения именно в тот момент, когда открытое состояние тиристора изменяется на закрытое. Вероятность данного совпадения, очевидно, очень мала и близка к нулю, но следует предусмотреть меры по устранению влияния даже столь маловероятного совпадения, тем более, что большого усложнения схемы это не повлечет. В приведенной на рисунке 26 схеме предусмотрена защита от перенапряжения, возникающего при обрыве линии в маловероятном режиме обрыва линии и прекращения подачи отпирающих импульсов на выпрямительную установку.

Заключение

Для дальнейшего развития предложенной идеи потребуются незначительные изменения в применяемую в настоящее время установку. В работе также предложена

принципиально новое техническое решение. Применение двухпозиционного регулирования позволяет предельно упростить структуру схемы управления выпрямительной установкой, а также достичь максимальной линейности ее выходной характеристики по мощности. Также известно, что двенадцатипульсный выпрямитель имеет значительно лучший гармонический состав потребляемого тока, чем применяемая в настоящее время мостовая схема выпрямления. Предложенная схема также обладает свойством живучести, то есть сохраняет работоспособность даже после выхода из строя основных ее элементов — тиристоров или диодов выпрямительной установки. Структура системы управления построена так, чтобы ее работа не была привязана к системе датчиков фазы входного напряжения, и при этом можно с высокой точностью задавать текущий режим работы установки плавки гололеда. Внедрение предлагаемой системы потребует научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы, так как особенности применения двухпозиционного управления в установках плавки гололеда в настоящее время не изучены.

Литература:

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Т. 1 Электрические цепи. — М.: Высшая школа, 1978.
2. Дьяков, А. Ф. Системный подход к проблеме предотвращения и ликвидации гололедных аварий в энергосистемах. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 160с.
3. Дьяков, А. Ф. Предотвращение и ликвидация гололедных аварий в электрических сетях энергосистем / А. Ф. Дьяков, А. С. Засыпкин, И. И. Левченко. — Пятигорск: РП «Южэнерготехнадзор», 2000. — 284с.
4. Левченко, И. И. Модели и методы расчета установок плавки гололеда постоянным током: учебное пособие / И. И. Левченко, А. А. Аллилуев, Е. И. Сацук. — Новочеркасск: ЮРГТУ, 2001. — 210с.
5. Левченко, И. И. Программа расчета параметров плавки гололеда постоянным током на воздушных линиях электропередачи с землей в качестве обратного провода («ГОЛОЛЕД-Z») / И. И. Левченко, Е. И. Сацук, Е. В. Рябуха — Свидет. об офиц. регистр. программы для ЭВМ 2001610877. Зарегистр. в Реестре программ для ЭВМ 24.07.01. — РОСПАТЕНТ, г. Москва.

5. Левченко, И.И. Расчет параметров плавки гололеда на воздушных линиях электропередачи / И.И. Левченко, А.А. Аллилуев, Е.В. Рябуха: учебное пособие / Новочеркасск: ЮРГТУ, 2002. — 76с.
6. Левченко, И.И. Новые установки плавки гололеда постоянным током на воздушных линиях электропередачи / VII симпозиум «Электротехника 2010 год». Перспективные виды электротехнического оборудования для передачи и распределения электроэнергии / И.И. Левченко, А.С. Засыпкин, А.Д. Лейдман. — Москва: Ассоциация ТРАВЭК, 2003. — Т. 1.
7. Левченко, И.И. Система телеизмерения гололедных нагрузок на воздушных линиях электропередачи 330–500 кВ / Электрические станции. — 1999. — 12. — С. 39–43.
8. Левченко И.И. Диагностика, реконструкция и эксплуатация воздушных линий электропередачи в гололедных районах: Учеб. пособие / И.И. Левченко, А.С. Засыпкин, А.А. Аллилуев, Е.И. Сацук. — М.: Издательский дом МЭИ, 2007. — 494 с.
9. Охрана труда в электроустановках: учеб. под ред. Б.А. Князевского — 3-е изд. перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1983. — 336с.
10. Методические указания по плавке гололеда постоянным током — режим доступа <http://pandia.ru/text/78/058/94483.php>
11. РД 34.20.511. Методические указания по плавке гололеда переменным током. Часть I — режим доступа http://snipov.net/database/c_4294966491_doc_4294817249.html
12. Микроконтроллер ATMEGA8515 — режим доступа <http://www.atmel.com/ru/ru/devices/ATMEGA8515.aspx>
13. ГОСТ 839–80 — режим доступа: [http://www.elec.ru/viewer?url=/library/gosts_e41/gost_839–80.pdf](http://www.elec.ru/viewer?url=/library/gosts_e41/gost_839-80.pdf)
14. Аналитические материалы Сахалинской гидрометеослужбы — режим доступа: <http://sakhmeteo.ru/climat/analytics2012.php>
15. Как расплавить лед на проводах ЛЭП — Наука и жизнь — режим доступа — <http://www.nkj.ru/archive/articles/14553>
16. Методические указания по применению сигнализаторов гололёда и прогнозированию гололёдоопасной обстановки — режим доступа: [http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO56947007–29.240.55.113–2012.pdf](http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO56947007-29.240.55.113-2012.pdf)
17. Охрана окружающей среды — режим доступа: <http://www.stroitelstvo-new.ru/elektromonter/ohrana-okruzhashhей-sredy.shtml>
18. Правила устройства электроустановок 7 — режим доступа: <http://base.garant.ru/3923095/>
19. Типовая инструкция по эксплуатации высоковольтных линий электропередачи напряжением 35–800 кВ РД 34.20.505–94 — режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/RD342050494Tipovayainstru.html>
20. Характеристики тензOMETрических датчиков гололедно-ветровых нагрузок — режим доступа: http://www.el-na-severplus.ru/tenzometricheskie_datchiki.html
21. Шершнеv, А.Ю. Опыт введения в эксплуатацию установки плавки гололеда на проводах ВЛ ВУПГ-14/1200 на ПС 220 кВ Тымовская ОАО «Сахалинэнерго» — СПб.: ОАО «НИИПТ» — режим доступа: [http://libed.ru/knigi-nauka/547099–6-nauchno-issledovatel'skiy-institut-peredache-elektroenergii-postoyannim-tokom-visokogo-napryazheniya-izvestiya-nii-po.php](http://libed.ru/knigi-nauka/547099-6-nauchno-issledovatel'skiy-institut-peredache-elektroenergii-postoyannim-tokom-visokogo-napryazheniya-izvestiya-nii-po.php)
22. ЭнергоСофтПроект, программные продукты — режим доступа: <http://www.energosoftware.ru/page.cshtml?id=price>

Требования технической эстетики к разрабатываемому изделию

Наимов Санджар Тулкунович, старший преподаватель
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

Ключевые слова: анализ, форма, художник-конструктор, конструкция, технология, эстетика.

Качественные признаки продукции предопределяются уже в процессе проектирования и реализуются при производстве изделий. После изготовления они проходят процесс потребления, поэтому качество создаваемой и существующей продукции можно оценивать по производственным и потребительским признакам. К первым определяющим качество продукции, относятся конструктивные, технологические и технико-экономические [1].

Конструктивные признаки предполагают достижение возможной простоты и целесообразности конструкции изделия, рациональный выбор материалов, назначение размеров элементов и решение узлов в соответствии с действительными нагрузками и условиями эксплуатации в целях обеспечения надежности. Конструкция изделия должна обеспечивать его нормальное функционирование в течение всего периода эксплуатации.

Технологические признаки обуславливают соответствие изделий оптимальной технологии их изготовления и в значительной мере обеспечиваются уже при разработке конструкций изделий.

Технологическая конструкция изделия или составляющих его элементов, которая обеспечивает заданные эксплуатационные качества продукции и позволяет изготавливать ее с наименьшими затратами труда и материалов. Технологическая конструкция характеризуется простотой компоновки и совершенством формы, обеспечивает удобство и минимальную трудоемкость в процессе сборки и при ремонте.

В работе над формой художник-конструктор должен учитывать объективные закономерности формообразования [2]. Форма любого предмета зависит от множества условий. Как было уже отмечено, она должна соответствовать функциональному назначению, конструктивной основе изделия, применяемым материалам и технологии его изготовления, отвечать эстетическим требованиям [3]. Но среди всех факторов, оказывающих влияние на форму, выделяют наиболее важный — функциональное назначение изделия.

Основная цель создания товаров массового спроса — удовлетворение бытовых нужд, а изделий художественной промышленности — удовлетворение эстетических потребностей. Проектируя любое изделие, художник-конструктор должен обеспечить не только полезность вещи, но и сделать ее красивой, соответствующей стилю, моде, эстетическим вкусам. Взаимосвязь красоты и пользы может быть раскрыта исследованием законов творчества, процессов производства и потребления вещей. При этом в творческой работе художника — конструктора важно правильно оценивать соотношение утилитарных и эстетических требований, так как пользы и красоты в одном предмете. Для различных изделий польза и красота выступают в разнообразных соотношениях, а это требует в каждом конкретном случае определенного подхода при решении задач проектирования.

Процесс проектирования представляет собой последовательное выполнение операций от исходной до дизайнерского проекта.

Основным фактором, который определяет процесс проектирования, является цель проекта. От нее зависит содержание и направление работы художника-конструктора, применяемые в процессе работы методы и средства.

Особенностью метода художественного конструирования является системный поиск решения, когда процесс проектирования начинается задолго до появления чертежей.

При разработке технического задания в процессе проектирования объектов общие эргономические требования и дальнейшие специальные необходимо провести. Принципы, методы и требования эргономики находят отражение и на всех последующих этапах художественного конструирования.

После получения задания художник-конструктор приступает к разработке предварительных вариантов конструкторских предложений. Этот процесс ведется параллельно с углубленным анализом исходной проектной ситуации прототипов. Важным моментом в процессе анализа исходной ситуации, аналогов и прототипов является установление объективных функциональных, конструктивных и других условий формообразования.

Художник-конструктор должен знать технические возможности и условия формообразования изделий, поэтому при анализе аналогов изучаются особенности их конструктивного решения, технологии производства, свойства материалов. Такое исследование позволяет не только точнее разрабатывать требования к будущему изделию, но и успешнее реализовывать в проекте.

На основании анализа аналогов и прототипов делается также вывод о строении формы изделия. Композиционный анализ формы позволяет выявить систему функциональных и конструктивных связей и комплексно оценить достоинства и недостатки формы, функции и конструкции изделия. Поэтому анализы функции, конструкции и формы взаимно дополняют друг друга.

Кроме анализа аналогов и прототипов объекта — так называемого ретроспективного моделирования и установления совокупности требований к нему — конструктивного моделирования, важным средством в поиске проектного замысла является прогнозирование — перспективное моделирование. Прогнозирование основывается на правильном построении идеала предмета и основных направлениях движения к нему с учетом закономерных изменений социальных, технико-экономических и других условий. Каждая последующая перспективная модель должна органически вырастать, устраняя присущие ей недостатки.

Такое исследование способствует более правильному определению задач в настоящем.

Литература:

1. Баташевич А. А. Основы художественного конструирования. — Минск.:1984. — С. 164–184.
2. Наимов С. Т. Роль композиции в художественном конструировании. Интернаука. Научный журнал. — М. 2017. — № 3(7). — С. 23–24.
3. Наимов С. Т. Общие требования технической эстетики к объектам проектирования. Молодой ученый. Ежемесячный научный журнал. — Казань, 2017. — № 24(158). — С. 186–187.

Применение плано-картографических материалов в кадастре

Неганова Инна Игоревна, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Важную роль при ведении кадастра играют плано-картографические материалы. В связи с важностью решаемых задач в кадастре, к картографическому обеспечению выдвигаются высокие требования, а именно: достоверности и актуальности (соответствие современному состоянию местности), полнота плано-картографического материала. Содержание этих материалов должно соответствовать требованиям государственного земельного кадастра. Существующий картографический материал требует постоянного обновления, это решает геополитические, социально-экономические и природоохранные интересы Российской Федерации.

Ключевые слова: плано-картографические материалы, кадастр, масштаб, картографическое обеспечение, обновление плано-картографического материала.

Application of planned-cartographic materials in the cadaster

An important role in maintaining the inventory play planning and cartographic materials. Due to the importance of the tasks being solved in the inventory, high requirements are put forward to the cartographic support, namely: reliability and relevance (compliance with the current state of the area), completeness of the planning-cartographic material. The content of these materials must comply with the requirements of the state land cadastre. The existing cartographic material requires constant updating, it solves the geopolitical, socio-economic and environmental interests of the Russian Federation.

Keywords: planning and cartographic materials, cadastre, scale, cartographic support, updating of planning and cartographic material.

Материалы городского кадастра, полученные в результате строгих методов отображения данных, определяют как плано-картографические.

Под картографо-геодезическим обеспечением следует понимать наличие картографических материалов соответствующих масштабов и пунктов геодезической сети (пункты триангуляции, полигонометрии, пункты межевой сети и т.п.).

Состояние картографо-геодезического обеспечения в значительной степени определяет экономические и организационные возможности создания и ведения земельного кадастра, кадастра объектов недвижимости в стране. Иными словами, чем хуже картографо-геодезическое обеспечение, тем больше потребуются средств для приведения его в надлежащее состояние с целью ведения кадастра с необходимой эффективностью и детальностью. Состояние картографо-геодезического обеспечения напрямую влияет на качество создания и ведения автоматизированной системы кадастра.

Цель статьи: анализ современного состояния плано-картографического материала для целей ведения кадастра.

Основные требования к плано-картографическим являются: точность, достоверность, полнота, наглядность, доступность. Точность картографических материалов определяется следующими критериями: масштабом кадастровых планов и карт, средней квадратической ошибкой измерений и т.д.

Наличие данных требований обусловлено важностью задач, решаемых с помощью плано-картографических материалов в кадастре:

- производства графических измерений и расчетов, связанных с планированием, прогнозом;
- выполнения геоаналитических расчетов при проектировании объектов промышленного и гражданского городского строительства;
- определения объемов земляных работ при строительстве и реконструкции объектов городского хозяйства геоаналитическими методами;
- установления границ землепользования, административных границ района, городской черты;
- определения площадей кадастровых участков и других учетных единиц;
- составления графических приложений к правовым и юридическим документам;
- планирования природоохранных мероприятий на территории города.

Без плано-картографических материалов получить достоверные сведения по всем составным частям земельного кадастра невозможно. В свою очередь эти материалы обеспечивают наглядность земельно-кадастровых сведений, предупреждают возможность пропусков или дублирования площадей, способствуют бесперерывному и объективному получению необходимой информации.

Важным условием получения достоверных земельно-кадастровых данных является полнота плано-картографического материала. Их содержание должно соответствовать требованиям государственного земельного кадастра.

Развитие картографического обеспечения Российской Федерации является важнейшей задачей, направленной на решение вопросов обороны и безопасности государства, территориального развития, строительства, природопользования, экологии, сельского хозяйства и других отраслей. Существующий картографический материал требует постоянного обновления, это решает геополитические, социально-экономические и природоохранные интересы Российской Федерации.

Современный мир изменчив: растут города, появляются новые поселения, строятся дороги, коммуникационные сети, инженерные сооружения, осваиваются новые районы добычи полезных ископаемых.

Например, необходимость выпуска нового картографического материала возникла с изменением государственной границы Российской Федерации после присоединения Крыма. Кроме того, на территории Крыма практически не велась работа по постановке земель на кадастровый учет, что требует незамедлительного решения этих задач.

Обновление имеющегося плано-картографического материала требует провести на территории Краснодарского края, в связи со строительством крупнейших объектов Олимпиады 2014 года, прошедшей в городе Сочи.

На рисунке 1 изображено сравнение части территории Краснодарского края до постройки Олимпийских объектов и после. На рисунке 1а приведен снимок с Google maps 2007 года до начала строительства новых стадионов; на рисунке 1б снимок с Google maps 2014 года после завершения строительства Олимпийских объектов.



Рис. 1. Сравнение части территории Краснодарского края до постройки Олимпийских объектов (рис. 1а — 2007 год) и после (рис. 1б — 2014 год)

Плано-картографический материал требует корректировку не только вследствие антропогенного воздействия, но и в связи с происходящими экологическими катастрофами и аномалиями, например, после наводнений, ураганов и землетрясений.

В связи с этим, существует ряд проблем с актуальностью и достоверностью плано-картографических материалов.

В настоящее время фактически отсутствует доступная и достоверная картографическая основа самых востребованных в кадастре масштабов — М 1:2000, М 1:5000 [2].

На рисунке 2 показана стратегия развития ОАО «Роскартография» на период до 2020 года.

Как видно из рисунка 2, до 2020 года планируемый объем работ по созданию и обновлению масштабов 1:2000, 1:5000 составляет 2228000 км², что составляет приблизительно 13% площади всей территории страны.

Картографическое обеспечение территории Российской Федерации (17 125,0 тыс. км²) цифровыми картами, по состоянию на 1 января 2018 года, приведено в Таблице 1.

Рассмотрим обеспеченность картографическими материалами масштаба 1:10000 на примере территории Ленинградской области (см. рис. 3).

Как показано на рисунке 3, открытые цифровые карты масштаба 1:10000 созданы в 16 городах области по состоянию на:

1. 2009 год: Гатчина, Кингисепп, Тихвин;
2. 2011 год: Волхов, Всеволожск, Выборг, Кириши, Сосновый Бор;
3. 2012 год: Ивангород, Кировск, Приозерск;
4. 2013 год: Лодейное Поле, Ломоносов;
5. 2014 год: Коммунар, Луга, Отрадное.

Согласно административно-территориальному делению, в состав Ленинградской области входит 65 город-

№	Категория земель	Площадь, кв. км	Масштаб
1	С/Х угодья	1 961 000	1 : 5000
2	С/Х: Дороги	23 000	1 : 2000
3	С/Х: Застройки	11 000	1 : 2000
4	Н/П: Города	80 000	1 : 2000
5	Н/П: Сельские поселения	115 000	1 : 2000
6	ПРОМ.: Угодья	11 000	1 : 5000
7	ПРОМ.: Застройки	9 000	1 : 2000
8	ПРОМ.: Дороги	18 000	1 : 2000
ИТОГО:		2 228 000	

- Н/П – высший приоритет
- ПРОМ – средний приоритет
- С/Х – низший приоритет

Рис. 2. Стратегия развития ОАО «Роскартография» на период до 2020 года

Таблица 1. Картографическое обеспечение территории Российской Федерации по состоянию на 1 января 2018 года.

№ п/п	Масштаб карты	Современное состояние
1	1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:1 000 000	Созданы в отношении всей территории Российской Федерации. В соответствии с нормативами территория Российской Федерации полностью обеспечена цифровыми топографическими картами масштаба 1:100 000. Материковая часть суши (16 954,0 тыс. км ²) полностью обеспечена цифровыми топографическими картами масштаба 1:50 000 [1].
2	1:25 000	Создаются на территориях, относящихся к территориям с высокой плотностью населения. В электронном виде созданы на обжитые и экономически развитые районы, что составляет 40% от всей территории страны [1].
3	1:10 000	Карты масштаба 1:10000 созданы на территории 1072 городов страны в электронном виде, что составляет порядка 96% от общего количества городов Российской Федерации [1].

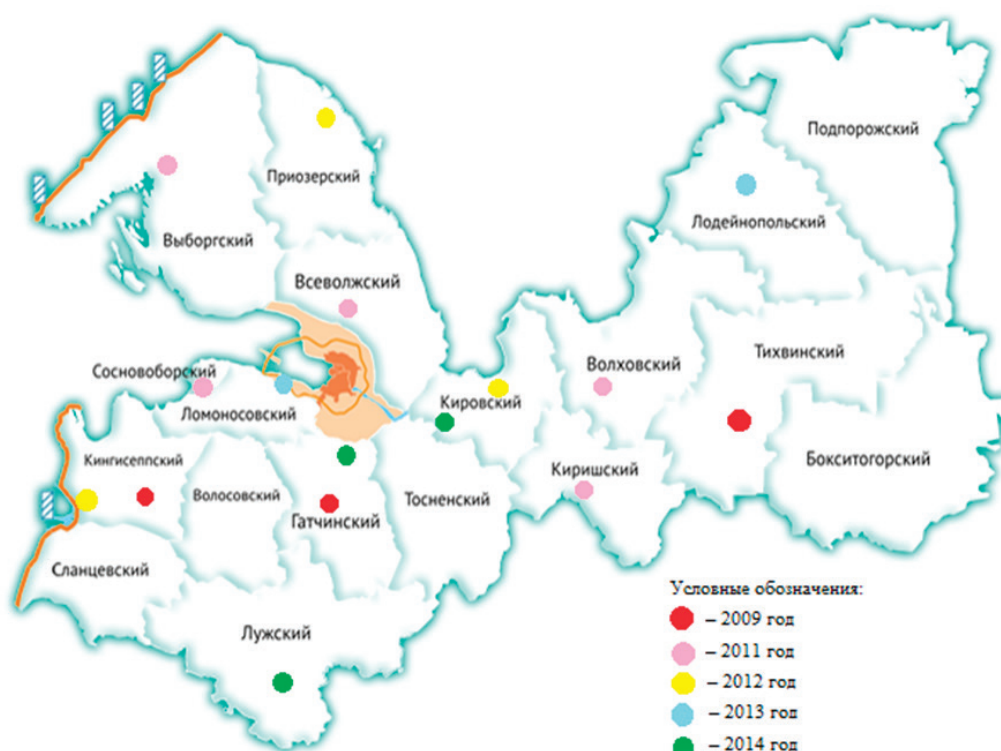


Рис. 3. Картографическое обеспечение ленинградской области картами, масштаба 1:10000

ских поселения и 134 сельских поселений. Из рисунка 4 следует, что карты масштаба 1:10000 созданы по состоянию на 2009–2014 гг. и, в основном, на территории крупных поселений.

На сегодняшний день существует потребность в создании и обновлении планово-картографического материала, так как без актуальной картографической основы невозможно получить достоверные сведения по всем составным частям земельного кадастра. В связи с хорошей изученностью территории страны, на совре-

менном этапе нет проблем с мелкомасштабными картографическими материалами, чего нельзя сказать о крупномасштабных картах и планах. Современный мир очень изменчив: растут города и поселения, строятся дороги, коммуникационные сети, инженерные сооружения, активно развивается хозяйственная деятельность человека, поэтому для целей кадастра наиболее востребованы крупномасштабные карты и планы, которые, зачастую не соответствуют современному состоянию местности.

Литература:

1. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/activity/geodeziya-i-kartografiya/kartograficheskie-raboty-federalnogo-naznacheniya/>. — (Дата обращения: 19.01.2019).
2. ОАО «Роскартография» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://wp.roscartography.ru/wp-content/uploads/2018/01/strategy_do_2020.pdf. — (Дата обращения: 19.01.2019).
3. Тюкленкова Е. П. Современные проблемы картографического обеспечения территории Российской Федерации с учетом геополитических интересов страны/ В. В. Пресняков, Г. Ю. Сеницина// Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 3. — С. 783.

Повышение подвижности бетонной смеси с использованием синтетических поверхностно-активных веществ: лабораторные испытания

Парамонов Сергей Сергеевич, студент магистратуры
Уфимский государственный нефтяной технический университет

В статье рассмотрена возможность использования анионоактивного вещества лаурилсульфата натрия в качестве пластификатора. Проведены лабораторные испытания.

Ключевые слова: модифицированный бетон, пластификатор, суперпластификатор, подвижность, синтетические поверхностно-активные вещества, лаурилсульфат натрия.

Модификация бетона, а именно поиск и разработка новых эффективных добавок для бетонной смеси до сих пор является актуальной задачей в строительстве. В качестве пластифицирующей добавки будет рассмотрено синтетическое поверхностно-активное вещество лаурилсульфат натрия и проведены лабораторные испытания.

Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) — большая группа химических соединений, понижающая поверхностное натяжение на границе раздела фаз.

Лаурилсульфат натрия — натриевая соль лаурильной кислоты, анионоактивное поверхностно-активное вещество. [3, с. 31] Получают данное вещество путем синтеза продуктов нефтепереработки. Важной особенностью является очень низкая стоимость.

Задачей лабораторных испытаний является оценка пластифицирующих свойств синтетического поверхностно-активного вещества лаурилсульфата натрия в составе бетонной смеси и прочностных характеристик ко-

нечного бетона. Опыт проводился в лаборатории НОЦИТ УГНТУ. На подвижность рассмотрено 4 состава:

— Состав № 1 (без добавок):

Цемент = 2 кг

Вода = 1 л

Песок (1.25) = 3,8 кг

Щебень (20) = 7,4 кг

— Состав № 2 (с использованием пластификатора Семмис «СемПласт»):

Цемент = 2 кг

Вода = 1 л

Песок (1.25) = 3,8 кг

Щебень (20) = 7,4 кг

Пластификатор (1 %) = 20 мл

— Состав № 3 (с использованием синтетических ПАВ в количестве 0.25 %):

Цемент = 2 кг

Вода = 1 л

Песок (1.25) = 3,8 кг

Щебень (20) = 7,4 кг
 СПАВ (0,25%) = 5 мл
 – Состав № 4 (с использованием синтетических ПАВ в количестве 0,5%):
 Цемент = 2 кг
 Вода = 1 л
 Песок (1.25) = 3,8 кг
 Щебень (20) = 7,4 кг

СПАВ (0,5%) = 10 мл
 Подвижность бетонной смеси оценивают по осадке конуса. Для определения осадки конуса бетонной смеси с заполнителем (щебнем) до 20мм использовался нормальный конус с верхним диаметром d=100 мм и нижним диаметром D=200мм. [1, с. 3]
 Результаты опыта по определению подвижности бетонной смеси приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты по осадке конуса

Состав	Осадка конуса, см	Марка по подвижности
Без добавок	3	П1
Пластификатор 1%	20	П4
СПАВ 0,25%	11	П3
СПАВ 0,5%	18	П4

Как видно из таблицы 1, состав с синтетическим поверхностно-активным веществом лаурилсульфат натрия в количестве 0,5% от массы цемента имеет осадку конуса 18 см, что соответствует марке по подвижности П4. Таким образом, использование данной добавки изменяет подвижность бетонной смеси с П1 до П4, что сопоставимо с использованием суперпластификатора.

С задачей пластификации лаурилсульфат натрия справляется, остается проверить не уменьшает ли это вещество конечную прочность бетона. Для этого необ-

ходимо испытать образец бетона с данной добавкой на предел прочности на сжатие.

Бетонная смесь заполняется в формы с размерами 10x10x10 (см) и вибрируется на виброплощадке.

Далее образцы в формах помещаются в камеру пропарочную универсальную КУП-1 на сутки, после чего кубы извлекаются из форм и помещаются в камеру нормального хранения КНХ-1 с температурой 20±2°С и относительной влажностью не менее 90% для набора прочности.

Таблица 2. Результаты испытаний на сжатие

Состав	Возраст образцов, сут.	Размеры образца, см	Площадь поперечного сечения, см ²	Разрушающая нагрузка	Предел прочности на сжатие, кгс/см ²	Поправочный коэффициент на размеры образца	Предел прочности при сжатии образцов 15x15x15 см		Поправочный коэффициент на сроки испытания	Средний предел прочности в возрасте 28 суток, кгс/см ²
							Отдельных образцов	Средний		
1	28	10x10x10	100	2239	223,9	0,95	212,7	216,8	1	216,8
				2355	235,5		223,7			
				2263	226,3		214,0			
2	28	10x10x10	100	3177	317,7	0,95	301,8	289,3	1	289,3
				2924	294,4		279,7			
				3016	301,6		286,5			
3	28	10x10x10	100	1599	159,9	0,95	151,9	138,8	1	138,8
				1311	131,1		124,6			
				1472	147,2		139,8			
4	28	10x10x10	100	984	98,4	0,95	93,5	94,3	1	94,3
				1016	101,6		96,5			
				971	97,7		92,8			

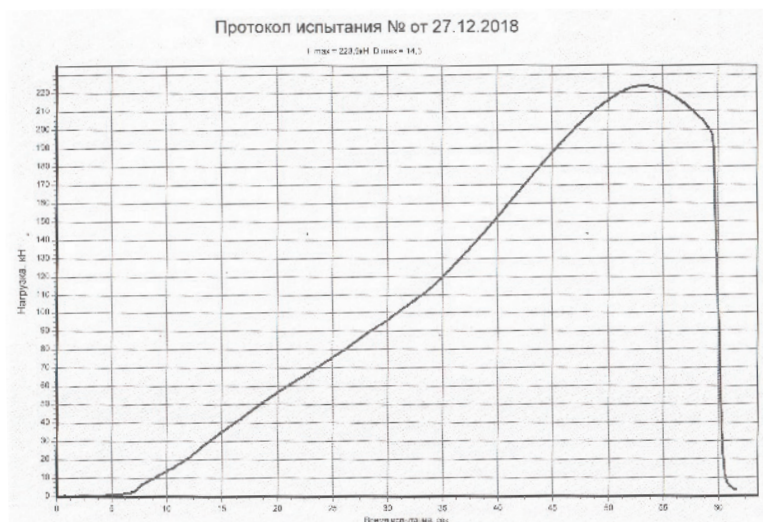


Рис. 1. Предел прочности при сжатии куба без добавок (состав № 1)



Рис. 2. Предел прочности при сжатии куба с пластификатором 1% (состав № 2)

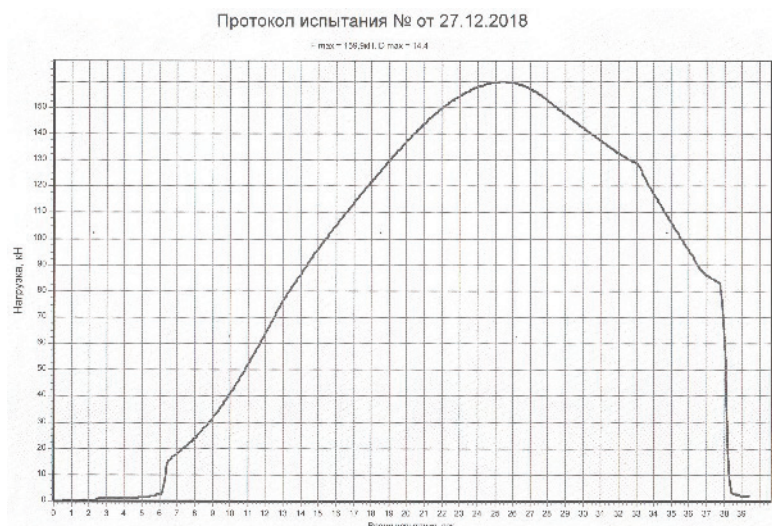


Рис. 3. Предел прочности при сжатии куба со СПАВ 0,25% (состав № 3)

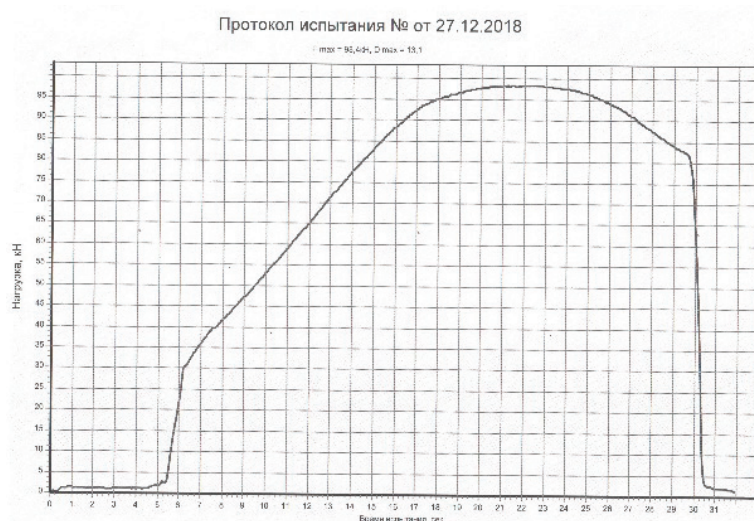


Рис. 4. Предел прочности при сжатии куба со СПАВ 0,5% (состав № 4)

Образцы в возрасте 28 суток испытываются на гидравлическом прессе. Результаты испытаний на сжатие приведены в таблице 2 и на рисунках 1,2,3,4.

Окончательный вывод можно сделать, опираясь на таблицу 2: использование синтетического поверхностно-активного вещества лаурилсульфат натрия в количестве

0,5% от массы цемента приводит к уменьшению конечной прочности бетона почти в 3 раза. Таким образом, несмотря на хорошие пластифицирующие свойства, использовать данную добавку при производстве бетонной смеси не представляется возможным, по причине сильного снижения прочности готового бетона.

Литература:

1. ГОСТ 10181–2014 Смеси бетонные. Методы испытаний — М: НИИЖБ ОАО НИЦ Строительство, 2015. — 24 с.
2. Плетнев М. Ю. Поверхностно-активные вещества и композиции. — М: ООО «Фирма Клавель», 2002. — 786 с.

Анализ конкурентных преимуществ предприятий по производству сахара

Садовникова Мария Анатольевна, кандидат технических наук, доцент;
 Макарова Людмила Викторовна, кандидат технических наук, доцент
 Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

На конкурентоспособность предприятия оказывают влияния различные факторы. В работе приведен сравнительный анализ конкурентоспособности организаций, занимающихся производством сахара на рынке Пензенской области.

Ключевые слова: конкурентоспособность, обобщенный показатель качества, потребительская полезность, комплексный показатель качества.

Существует огромное количество расчетных и расчетно-графических методов оценки конкурентоспособности. Каждый из методов имеет свои особенности: авторами обосновывается применение различных подходов для расчета показателей конкурентоспособности, необходимость учета тех или иных факторов для оценки и т.д [1]. Общая схема анализа конкурентоспособности предприятия представлена на рис. 1.

При оценке качества изделий в настоящее время в основном руководствуются действующими стандартами. Од-

нако они не всегда позволяют сделать правильный вывод, какой же вид продукции является наиболее высококачественным, так как это требует определения многих показателей [2].

С целью определения потребительской полезности был проведен сравнительный анализ сахара-песка из свеклы.

Для анализа была выбрана продукция разных производителей, изготавливающих сахар-песок на территории Пензенской области. Для расчета показателя были вы-

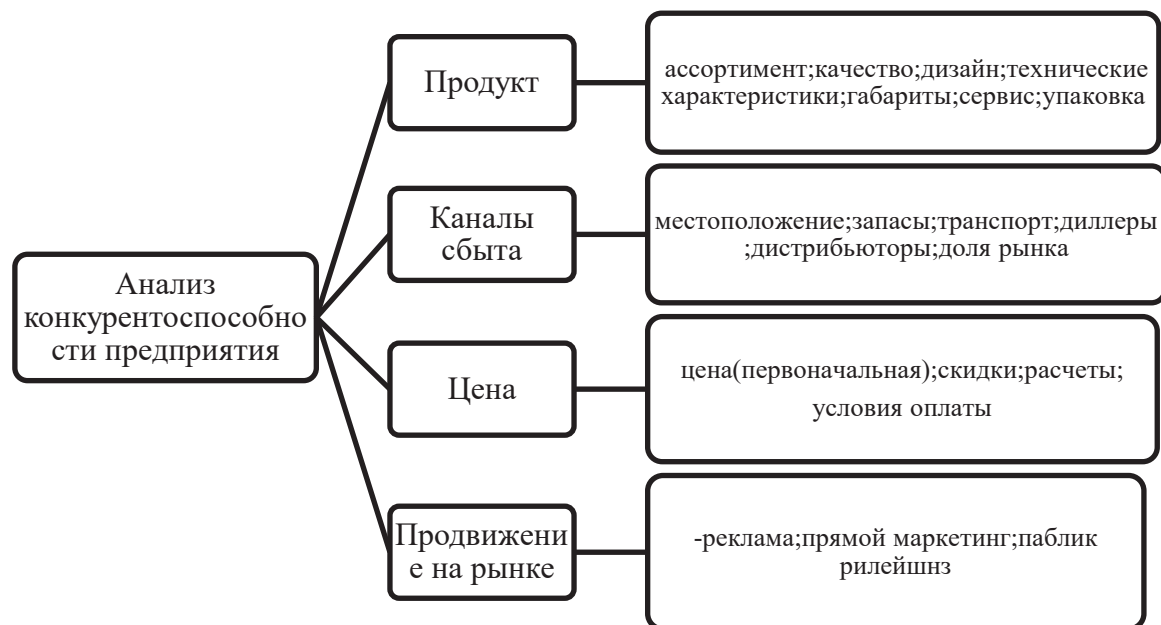


Рис. 1. Схема анализа конкурентоспособности предприятия

браны ОАО Заметчиносхар р-п Заметчино, Бековский сахарный завод р-п Беково, Ульяновский сахарный завод г. Ульяновск, Кирсановский сахарный завод г. Кирсаново, ОАО «Атмис-сахар» г. Каменка (Таблица 1–2).

Таблица 1. Показатели качества продукции разных производителей сахара-песка

Показатели качества	ОАО Заметчиносхар р-п Заметчино	Бековский сахарный завод р-п Беково	Ульяновский сахарный завод г. Ульяновск	Кирсановский сахарный завод г. Кирсаново	ОАО «Атмис-сахар» г. Каменка
Массовая доля сахарозы	92	94	99,9	99,8	94,65
Массовая доля золы	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02
Массовая доля влаги	0,03	0,1	0,02	0,03	0,033
Цветность	82	76	70	74	78
Массовая доля редуцирующих веществ	0,038	0,038	0,030	0,034	0,036
Массовая доля ферропримесей	0,0009	0,0008	0,0004	0,0005	0,0004
Себестоимость (за 1 кг)	21	21	25	24	21

Таблица 2. Экспертная оценка показателей качества для различных групп потребления

Показатели качества	Экспертная оценка показателей качества (значимость) для групп потребителей		
	население	Кондитерские фабрики	Завод по производству детского питания
Массовая доля сахарозы	0,16	0,1	0,2
Массовая доля золы	0	0	0
Массовая доля влаги	0,16	0	0
Цветность	0,16	0,7	0,4
Массовая доля редуцирующих веществ	0	0	0,1
Массовая доля ферропримесей	0,16	0,1	0,2
Средняя цена	0,36	0,1	0,1

Расчет комплексного показателя качества данной продукции проводили для групп потребителей, кондитерских фабрик (г. Пенза и г. Саранск), торгового дома, предприятий, выпускающих детское питание и кока-колу.

Обобщенный показатель качества вычисляли по формуле:

$$K_j^{(0)} = \sum_{i=1}^n M_{ij} \cdot K_{ij} \quad (1)$$

Где $j=1...6$ — группы потребителей;
 n — количество показателей, учитываемых при расчете технического уровня;

M_{ij} — коэффициент весомости каждого i -го показателя качества j -ой группы потребителей;

K_{ij} — относительный показатель качества продукции.

$$K_{ij} = \frac{P_j}{P_{j(max)}}, \text{ если увеличение показателя } P_j \text{ повышает уровень ТПУ}$$

шаает уровень ТПУ

$$K_{ij} = \frac{P_{j(min)}}{P_j}, \text{ если увеличение показателя } P_j \text{ приводит к снижению ТПУ.}$$

Потребительская полезность изделия считается по следующей формуле [3]:

$$\Pi = \frac{K_j^{(0)}}{K_{j(max)}^{(0)}} \cdot 100 \% \quad (2)$$

Таблица 3. Комплексный показатель качества и потребительская полезность

Показатели качества	ОАО Заметчино-сахар р-п Заметчино	Бековский сахарный завод р-п Беково	Ульяновский сахарный завод г. Ульяновск	Кирсановский сахарный завод г. Кирсаново	ОАО «Атмис-сахар» г. Каменка
Население					
Комплексный показатель качества $K^{(0)}$	0,82	0,77	0,94	0,86	0,91
Потребительская полезность, %	87,2	81,9	100	91,5	96,8
Кондитерские фабрики					
Комплексный показатель качества $K^{(0)}$	0,83	0,89	0,98	0,93	0,92
Потребительская полезность	84,7	90,8	100	94,9	93,9
Завод по производству детского питания					
Комплексный показатель качества $K^{(0)}$	0,79	0,84	0,98	0,91	0,93
Потребительская полезность, %	80,6	85,7	100	92,9	94,9

Сахар-песок всех производителей имеют достаточно хороший уровень качества и потребительскую полезность. Анализ расчета показал, что несомненным лидером в производстве сахара-песка из рассматриваемых предприятий является Ульяновский сахарный завод г. Ульяновск, самые низкие показатели у ОАО «Земет-

чиносахар» р-п Заметчино. ОАО Атмис-сахар» среди групп потребителей и предприятий выпускающих детское питание и кока-колу занимает второе место по показателям потребительской полезности и уровню качества, а среди использования сахара-песка кондитерскими фабриками третье место.

Литература:

1. Логанина В.И. Управление качеством на предприятиях стройиндустрии: монография / В.И. Логанина, О.В. Карпова, Л.В. Макарова. — Пенза: ПГУАС, 2008. — 215 с.
2. Никольская В.А. Методические подходы к оценке конкурентоспособности продукции // Экономика и менеджмент систем управления / В.А. Никольская. — 2013. — № 1. — С. 73–80.
3. Данильчук М.А. Исследование уровня конкурентоспособности строительного комплекса железнодорожного транспорта на основе рейтинговой оценки // Инженерный вестник Дона, 2013, № 1, URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2013/1561.

Использование растительных отходов в производстве майонезных соусов

Фармонов Жасур Бойкараевич, старший преподаватель;
Суванова Фаёза Усмановна, кандидат технических наук, доцент;
Холбекова Махзуна Исроиловна, студент
Каршинский инженерно-экономический институт (Узбекистан)

В работе проведен анализ литературных данных по использованию различных пищевых добавок в производстве майонезных соусов. В качестве добавок рассмотрены отходы пищевых производств, содержащие большое количество биологически активных веществ.

Ключевые слова: функциональные ингредиенты, биологически активные добавки, майонезные эмульсии, нетрадиционное масличное сырьё.

The use of vegetable waste in the production of mayonnaise sauces

The work analyzes the literature data on the use of various food additives in the production of mayonnaise sauces. As additives, waste products from food industries containing a large number of biologically active substances are considered.

Key words: functional ingredients, biologically active additives, mayonnaise emulsions, unconventional oilseeds.

Безопасность пищевых продуктов является одним из основных факторов, определяющих здоровье нации и сохранение ее генофонда. Потребительские свойства товаров определяются пищевой ценностью, в том числе безопасностью и сохраняемостью.

Особую актуальность в настоящее время приобретает проблема качества и безопасности продуктов питания, при этом продукты питания должны иметь не только пищевую и физиологическую ценность, но и выполнять профилактические функции.

В современных условиях производство функциональных продуктов питания — приоритетное направление пищевой промышленности. Функциональные продукты питания обеспечивают профилактику многих заболеваний и оказывают благоприятное влияние на здоровье человека.

Многолетними исследованиями специалистов по питанию во многих странах определены основные группы функциональных ингредиентов и принципы обогащения ими продуктов питания [1]. На сегодняшнем этапе развития используют следующие основные виды функциональных ингредиентов: пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жиры, антиоксиданты, олигосахариды, микроэлементы, бифидобактерии и т.д.

Для производства пищевых продуктов допускается использование пищевых добавок, не оказывающих вредного воздействия на жизнь и здоровье человека. Пищевые продукты, обогащенные витаминами и минеральными веществами, входят в обширную группу продуктов функционального питания, т.е. продуктов, обогащенных физиологически полезными пищевыми ингредиентами, улучшающими здоровье человека. К этим ингредиентам,

наряду с витаминами и минеральными веществами, относят также пищевые волокна, липиды, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты, полезные виды живых молочнокислых бактерий, в частности, бифидобактерии и необходимые для их питания олигосахариды.

Основные принципы обогащения пищевых продуктов были изложены в работе [2]. Для обогащения пищевых продуктов следует использовать те микронутриенты, дефицит которых реально имеет место, достаточно широко распространен и безопасен для здоровья. Это прежде всего витамины С, Е, группы В, фолиевая кислота, каротин, а из минеральных веществ — йод, железо и кальций. Обогащать витаминами и минеральными веществами следует, прежде всего, продукты массового потребления, доступные для всех групп населения, детского и взрослого, и регулярно используемые в повседневном питании. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами не должно ухудшать потребительские свойства этих продуктов: уменьшать содержание и усвояемость других содержащихся в них пищевых веществ, существенно изменять вкус, аромат, свежесть продуктов, сокращать срок их хранения. При обогащении пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами необходимо учитывать возможность химического взаимодействия обогащающих добавок между собой и с компонентами обогащаемого продукта и выбирать такие их сочетания, формы, способы и стадии внесения, которые обеспечивают максимальную сохранность продукта в процессе производства и хранения.

Во всем мире в пищевые продукты вводятся безвредные добавки для обеспечения цвета, сохраняемости, сбалансированности химических компонентов и придания различных полезных свойств. В последнее время отече-

ственные и зарубежные ученые посвящают свои исследования созданию здоровых продуктов питания, обеспечивающих профилактику распространенных заболеваний, особенно в экологически неблагоприятных регионах.

Майонез — один из перспективных продуктов питания. Его применяют в качестве приправы к разнообразным кулинарным блюдам для повышения их питательности. Майонез — это популярнейший соус, который используется практически в каждой семье. Тем не менее, майонез считается не очень полезным продуктом. Несмотря на рост ассортимента майонезов за последние несколько лет, проблема создания отечественных майонезов, отвечающих всем требованиям, предъявляемым к продукции этого вида, продолжает оставаться актуальной. Поэтому цель нашей работы — сделать его полезным.

В результате научного подхода к созданию рецептурных составов и технологии приготовления майонезов их можно использовать не только как приправу, но и самостоятельный продукт [3]. Оптимизация технологии получения майонезов предполагает детальное изучение влияния физико-химических факторов на устойчивость и реологические характеристики готового продукта. Регулирование этих свойств путем введения биологически ценных добавок является перспективным направлением, поскольку решает задачи создания майонезов с заданными биологическими и органолептическими свойствами [4,5].

Важное значение в связи с этим имеют добавки, которые, улучшая питательную ценность продукта, одновременно выступают в роли эмульгаторов, стабилизаторов и структурообразователей.

Майонез — это эмульсия, состоящая из двух фаз — жировой и водной, и обе можно обогащать нужными человеку биологически активными веществами [6]. К примеру, майонез «Приморский» сбалансирован по жирнокислотному составу так, как это рекомендуется нутрициологией — наукой о питании. В него входит ликопин, замедляющий процессы старения, а также биологически активные вещества из бурых водорослей, которые к тому же улучшают вкус продукта, делая его мягче.

При производстве низкокалорийных майонезов антитисклеротической и антидиабетической направленности замена традиционного подсолнечного масла купажированной смесью подсолнечного и льняного масла, приводит к снижению уровня жира. Выбор состава и вида купажированной масляной смеси, обоснован исследователями, руководствуясь органолептическими и физико-химическими свойствами, в частности значениями вязкости, характером течения, устойчивостью к окислению. Антидиабетическая направленность достигается за счет полной замены сахара 5%-ным водным экстрактом стевии [11].

Для достижения антисклеротического эффекта из низкокалорийных майонезов полностью исключается яичный порошок, а в высококалорийных его содержание снижают с 6% до 0,12–0,18%. В качестве биологически активной добавки и регуляции вязкости готового продукта, загу-

щения и плотности вводят муку зародышей пшеницы, гуаровую и ксантовую камеди в количестве 1,0–1,4%, обеспечивая устойчивые реологические свойства [11], [12].

Совместное применение пищевых волокон, каротиноидов, токоферолов, коферментов 010, а также сбалансированное соотношение полиненасыщенных жирных кислот позволяет получить новые виды функциональных майонезов и соусов, не содержащих яичных продуктов (холестерина), а также спредов, без потери качества, и способствует частичной защите их от окисления. Пищевые волокна полезны для здоровья, так как выступают в качестве детоксикантов, нормализуют количество холестерина в организме человека, повышают устойчивость к аллергии. Так добавление в майонезы продуктов переработки тыквы: липидно-каротиноидного экстракта «Медный» и порошка из жома тыквы «Клетчатка плюс», позволяет расширить ассортимент холодных соусов, повышает пищевую и биологическую ценность готового продукта, обеспечивает замену синтетических пищевых красителей, загустителей и стабилизаторов. Оптимальная доза внесения липидно-каротиноидного экстракта «Медный» в майонезы составляет 2,5% с частичной заменой растительного масла и тыквенного жома — 1,2 г/100г (для среднежирных майонезов) и 0,7 г/100г (для низкожирных майонезов), которое позволяет снизить массовую долю растительного масла на 40%, яичного порошка на 10%. При изучении органолептических, физико-химических, микробиологических, реологических свойства новых видов майонезов доказано, что липидно-каротиноидные комплексы обладают антиоксидантными и бактериостатическими свойствами. Их использование позволяет продлить срок хранения низкожирных майонезов до срока хранения высокожирных, а также обогатить готовый продукт пектиновыми веществами, пищевыми волокнами, минеральными элементами, каротиноидами и органическими кислотами [15], [16], [17].

Ряд ученых, под руководством профессора Нечаева А.П., предлагает в рамках создания новых функциональных продуктов питания — низкожирный майонезный соус. В предлагаемой технологии повышение функциональных свойств масложировых эмульсий происходит путем оптимизации жирно-кислотных семейств у6 и у3, равным 5–10:1, обогащенных пищевыми волокнами, витаминными премиксами, антиоксидантами и пробиотическими микроорганизмам

Майонезным эмульсиям присущи высокие вкусовые и пищевые достоинства, обусловленные специфической эмульсионной структурой. Растительное масло в майонезе находится в диспергированном состоянии, что увеличивает их усвояемость и питательную ценность [13].

Особое внимание при производстве майонезных соусов функционального назначения отводится выбору растительных масел и составлению купажированных смесей. На основании исследований и установленных особенностей физико-химического и жирнокислотного составов подсолнечного, оливкового, соевого, кукурузного, ты-

квенного, льняного и расторопши растительных масел разработаны их смеси.

Особый интерес для конструирования диетических майонезных соусов в качестве рецептурных компонентов представляют продукты переработки зародышей кукурузы: рафинированное дезодорированное кукурузное масло, кукурузный лецитин [14].

В последнее десятилетие для масложировой промышленности Узбекистана свойственно замедление и снижение темпов роста из-за необеспеченности сырьем вследствие сокращения объемов заготовки хлопка-сырца, недостаточного уровня технической оснащенности производства и изношенности оборудования, недостатков в организации производства и др. С каждым годом посевы хлопчатника сокращаются, на освобожденных землях засеваются другие культуры — соя, подсолнечник, софлор и т.п.

Не менее важным направлением для предприятий масложировой промышленности представляется технология получения масла из других нетрадиционных видов сырья: арбуза, дыни, винограда, тыквы, томата, кунжута, рапса, косточек сливы, абрикоса и персика, обладающих наряду с вкусовыми достоинствами биологически активными и фармакологическими свойствами. Освоение новых видов продукции связано с продолжающейся в отрасли программой модернизации, технического и технологического перевооружения производства на основе передового международного опыта и внедрением современных высокопроизводительных инновационных технологий.

Нетрадиционное масличное сырьё содержит до 60% ценного масла, которое используется не только в пищевых целях, но и в медицине, фармакологии. Не менее ценными свойствами обладают образующиеся отходы, содержащие большое количество биологически активных веществ.

Одним из путей повышения качества продуктов питания и совершенствования структуры питания населения признано введение в рацион новых нетрадиционных видов растительного сырья, содержащих в своем составе сбалансированный комплекс белков, липидов, минеральных веществ, витаминов и обладающих высокими питательными, вкусовыми и лечебно-профилактическими свойствами. К наиболее перспективным видам нетрадиционного сырья относят рапс. Жирные кислоты рапсового масла представлены ненасыщенными жирными кислотами, которые играют большую роль в регулировании жирового обмена, снижения уровня холестерина, процессов тромбообразования и ряда других заболеваний, в том числе опухолевых [1].

После извлечения из семян масла рапс дает достаточно полноценные по количеству и качеству белка жмыхи. Белки рапса, как и белки сои, близки по составу к белкам яиц и молока. Рапсовый жмых, очищенный от семенной оболочки, которая снижает его перевариваемость, приближается по своему качеству к жмыху сои.

Рапсовый жмых содержит 37–40% белка, 10–15% клетчатки, 7,5–10% жира, что обуславливает целесообразность их использования для расширения сырьевой

базы пищевой промышленности, в том числе для повышения содержания пищевых волокон в рационе питания. Пищевые волокна, благодаря высокой водоудерживающей способности, ионообменным и комплексообразующим свойствам ускоряют прохождение пищи по желудочно-кишечному тракту, уменьшают концентрацию и время воздействия вредных веществ, предупреждают всасывание различных токсинов, в частности тяжелых металлов и радионуклидов в организме. Поэтому использование жмыхов семян рапса для обогащения продуктов питания пищевыми волокнами — весьма актуально и наиболее доступно.

По содержанию кальция, фосфора, магния, меди и марганца рапсовый жмых превосходит соевый. Доступность (%) в них микроэлементов составляет: кальция — 68, фосфора — 75, магния — 62, марганца — 54, меди — 74, значительные количества холина, ниацина, рибофлавина, фолиевой кислоты и тиамин. Жмых рапса содержат природные антиоксиданты — токоферол (витамин Е), фенольные соединения и танины, но в тоже время и антипитательные вещества: глюкозинолаты, эруковая и фитиновая кислоты. В жмыхе рапса различных сортов уровень глюкозинолатов колеблется в интервале 0,03–1,5%, а содержание эруковой кислоты не выше 3% [15].

Жмых тыквенных семечек содержит до 50% белка, поэтому является ценной добавкой к пище. Кроме того, он богат клетчаткой (до 20%), пищевыми волокнами, эфирными маслами, витаминами В1, В2, В6, В9, Е, РР. Содержит калий, марганец, цинк, железо, фосфор, фолиевую кислоту и другие жирные кислоты. Тыквенный жмых рекомендовано вводить в рацион людям, имеющим такие заболевания как сахарный диабет, атеросклероз, ожирение и т.д. [15,16].

Не менее ценными свойствами обладают семена льна и жмых получаемый после отделения масла методом прессования. В жмыхе содержатся витамины: тиамин, рибофлавин, ниацин, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, аскорбиновая кислота, биотин, токоферол. Особенно много — витамина В1, Е. Среди минералов и микроэлементов в жмыхе содержится большое количество кальция, фосфора, калия, натрия, магния, железа, хрома, алюминия, кобальта, молибдена, никеля. Содержится также и Омега-3 кислота.

Протеин, содержащийся в льняном жмыхе, имеет высокую биологическую усвояемость. Содержит высокое количество аминокислот, в том числе незаменимых. Так, в его составе обнаружены фенилаланин, лейцин, изолейцин, триптофан, тирозин, валин, треонин.

Примерно на треть этот продукт состоит из пищевых волокон. Они все имеют диетические свойства. К ним в первую очередь относятся целлюлоза, пектины, гемицеллюлоза, а также лигнин. Пищевые волокна жмыха льна содержат большое количество фитоэстрогенов. Они имеют сходство с эстрогенами животных. Такие вещества регулируют половой цикл, они благотворно влияют на женский организм в любом возрасте. А по содержанию

лигнанов жмых льна является рекордсменом. Доказано, что лигнаны способствуют подавлению роста и распространения раковых опухолей, поэтому врачи рекомендуют употреблять жмых каждый день.

Жмых кунжутный производится из кунжутных семян после отжима кунжутного масла. Он содержит в своем составе высококачественные белки и жиры, витамины (много витамина Е) и минеральные вещества: кальций, цинк, магний, калий, железо, фосфор, витамины группы В и каротин. Также в него входят заменимые и незаменимые аминокислоты, клетчатку, поли- и мононенасыщенные жирные кислоты.

Анализ исследований, посвященных повышению качества продуктов питания и совершенствования струк-

туры питания населения путём введение в рацион новых нетрадиционных видов растительного сырья, содержащих в своем составе сбалансированный комплекс белков, липидов, минеральных веществ, витаминов и обладающих высокими питательными, вкусовыми и лечебно-профилактическими свойствами, показал возможность использования их для получения новых видов растительных масел, спредов и майонеза, а также использования их в производстве круп, кондитерских изделий, хлебопечения, а также в виде отдельного продукта.

Анализ литературных данных и по обогащению масложировой продукции, в частности, майонезов, показал необходимость продолжения работ в данном направлении на территории Узбекистана.

Литература:

1. Голубева В. С. Опыт разработки масложировых продуктов для функционального питания. //Пищевая промышленность: наука и технология. — 2009. — № 2. — С. 37–41.
2. Попов А. А. Повышение качества обогащенных жировых продуктов питания функционального назначения. Автореферат канд. дис. Москва, 2006.
3. Арутюнян Н. С., Корнена Е. П., Янова А. И. и др. Технология переработки жиров. Учебник. 2-е изд. М. Пищепромиздат, — 1998. — 451 с.
4. Голубев В. Н., Кудряшева А. А. Экология, качество и безопасность продуктов питания // Тез. докл. III Международного симпозиума «Экология человека: проблемы и состояние лечебно-профилактического питания», Москва, 1994. — С. 23–32.
5. Белова С. М. Безопасность продуктов питания и здоровье нации //Тез. докл. III Международного симпозиума «Экология человека: проблемы и состояние лечебно-профилактического питания», Москва, 1994. — С. 261–263.
6. О. Табакаева. Наука и инновации. 28 ноября 2017 — Пресс-служба ДВФУ. scientificrussia.ru/articles/molodye-uchenye-dvfu.
7. Журавко, Е. В. Разработка рецептур и технологий производства перспективных пищевых эмульсий типа «майонез» с заданными свойствами: автореф. дис. докт. техн. наук: 05.18.06 / Е. В. Журавко — Москва, 2004. — 404 с.
8. Бакланов, К. В. Совершенствование технологии высококалорийных майонезов: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.06 / К. В. Бакланов. — Москва, 2008. — 136 с.
9. Солопова, А. Н. Разработка и исследование технологии майонезов с продуктами переработки тыквы: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.04 / А. Н. Солопова. — Кемерово, 2016. — 159 с.
10. Елисеева, Н. Е. Разработка технологий функциональных жировых продуктов эмульсионной природы с пищевыми волокнами и биологически активными веществами: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.06 / И. В. Морина. — Москва, 2008. — 176 с.
11. Холодилина Т. Н. Эффективность технологии переработки лужги гречихи с использованием химической и барогидротермической обработки / С. А. Мирошников, Г. Б. Зинюхин. — Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2008. — № 1. — С. 62–64.
12. Нечаев А. П. и др. Майонезы. — СПб: ГИОРД, 2000. — 80 с.
13. Журавко Е. В. Разработка рецептур и технологий производства перспективных пищевых эмульсий типа «майонез» с заданными свойствами. Автореферат дис. д. т. н., М., 2004.
14. Берестова А. В., Зинюхин Г. Б., Межуева Л. В. Особенности технологии пищевых масложировых эмульсий функционального назначения. //Вестник. Оренбургского государственного университета. 2014. № . 1 (162). С. 150–155.
15. Бакунина О. Н. Работа с цветом: каротиноиды. //Пищевая промышленность. — 2005. — № 9. — С. 103–104.
16. Дейнека, В. И. Исследование цветков Тадетез эр. как источника лютеина. //Химико-фармацевтический журнал. — 2007. — Т. 41, № 10. — С. 30–32.

Конопляный бетон

Хамадоу Фоуад, студент

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Ключевые слова: конопляный бетон, водопоглощение, механические свойства, теплоизоляцией.

hemp concrete

Использование эко-материалов из сельскохозяйственной продукции. Использование эко-материалов из сельскохозяйственной продукции необходимо рассматривать, как обязательное промышленное основное производство. Это обосновано дефицитом сырья и проблемами утилизации отходов сельхозпромышленности.

Первые исследования конопляного бетона и изучение раствора были сделаны более 20 лет назад во Франции. Начиная с этого момента, проводились научные лабораторные работы для определения характеристики сырья, используемого при производстве легких бетонов, а также для лучшего понимания взаимодействия материалов между собой и для оценки их возможностей в дальнейшем развитии промышленности.

Конопляный бетон — это комплекс натуральных материалов, включающий в себя известь и коноплю. Известь производится из воздушной извести. Конопля сделана из стебля растения, которое не требует фитосанитарной обработки и большого количества воды, также способствует восстановлению сельскохозяйственных почв. Результат сочетания конопляной извести с натуральным бетоном, учитывая термогидродинамическое поведение, позволяет выполнять работы, требующие высокой его прочности, полностью соответствуя текущим и планируемым в будущем тепловым нормам. Конопляный бетон производится путем смешивания извести и конопли в соответствии с пропорциями, адаптированными к выполняемой работе. Из него сооружают изоляционные стены, различные прокладки, стяжки, покрытия, также он может применяться для герметизации кровли зданий.

В настоящее время конопляный бетон используется в основном для облицовки стен зданий или заполнителя технологических проемов, чтобы обеспечить хорошую теплоизоляцию, без существенного вклада в более дорогие материалы (AmzianeetSonebi, 2016). Большинство опубликованных исследований было сосредоточено на изучении тепловых свойств и гигрометрических характеристик конопляного бетона, которые образуются за счет его очень пористой структуры. (EvrardetDeHerde, 2010; Tran-Leetal., 2010). Механические свойства, такие, например, как прочность на сжатие конопляного бетона остаются относительно низкими по сравнению с другими обычными строительными материалами. Их величина составляет менее 2 МПа (Cérézo, 2005). Прочность бетона на сжатие зависит от дозировки связующего; ее можно улучшить, оптимизировав дозировку (Chamoин, 2013). Низкие ха-

рактеристики сжатия делают этот материал непригодным для современных строительных нагрузок. Усиление этого материала (по жесткости и устойчивости), несмотря на низкие показатели при сжатии, позволило бы использовать еще и механические свойства, способствующие цветовой гамме материалов, одновременно обеспечивая увеличение его теплоизоляционных и водопоглощающих характеристик конструктивных элементов здания.

Очень низкая плотность конопляного бетона, связанная с альвеолярной структурой стебля, являющегося добавкой в бетон, придает конопляному бетону значительную легкость и низкую теплопроводность. Однако, такая структура также приводит к низкой прочности и низкой жесткости материала после отверждения (Nguyen, 2010). Эта пористая альвеолярная структура дает конопляному бетону очень сильную водопоглощающую способность; иногда более 300% по массе (Nozahic et al., 2012). Такое высокое водопоглощение приводит к уменьшению количества воды, необходимой для связующего, что существенно увеличивает водоцементное отношение в изготавливаемом материале. Кроме того, это увеличенное поглощение воды за счет капиллярности вызывает миграцию ионов кальция Ca^{2+} , необходимых для связывания связующего, с частицами растения (Sedan et al., 2008).

Рассмотрим методику изготовления конопляного бетона

1. Составляющие конопляного бетона:

При выборе бетономешалки необходимо учитывать, что объем конопляного раствора больше, чем аналогичный объем цементно-песчаного раствора.

Конопляный бетон предназначен для наружных работ, так как известь обладает характерным запахом и очень летучая. Работы необходимо производить в защитной маске (респираторе) и перчатках.

Состав:

- Конопляный бетон.
- Известь (связующее) на основе 65% извести и 35% гидравлической извести.
- Вода.

1. Этапы:

В бетономешалке:

- Налить воды (немного).
- Добавить цемент, перемешать
- Добавить стебель конопли.
- Перемешать.



Рис. 1. Подготовка конопляного бетона



Рис. 2. Покрытия из конопли

- Получить мягкое тесто.
- Создать опалубку (деревянная доска).
- Уложить конопляный бетон (шпатель или лопата) в опалубку.

– Снять опалубку после высыхания.

2. Акустика:

Высокоэффективный: поглощает 80% шума.

Для жилых зданий можно использовать коноплю в качестве изоляции; хорошая акустика.

3. Теплоизоляция горячих:

Чем больше материала (chènevotte) добавлено, тем больше изоляционные свойства конопляного бетона, но чем он тяжелее, тем меньше тепловая инерция.

Чтобы правильно утеплить стену, вам нужно минимум 28 см конопляного бетона.

4. Характеристики и свойства:

Свойства и характеристики конопляного бетона делают его пригодным для строительства материалом. Он обладает следующими свойствами:

- хорошая звукоизоляция: 50 дБ (децибел) для толщины 20 см;
- Конопляный бетон устойчив к деформациям;
- регулятор влажности;
- теплопроводность 0,09 W / мК при толщине изоляции 20 см;
- плотность порядка 500 кг / м³ при толщине 20 см.

Литература:

1. Amziane S., Sonebi M. (2016). Aperçu sur les matériaux de construction d'origine biologique à base d'agrégat végétal. RILEM Technical Letters [En ligne], vol. 1, p. 31–38.

2. Evrard A., De Herde A. (2010). Performance hygrothermique des assemblages muraux en chaux et chanvre. *Journal of Building Physics*, vol. 48, n° 6, p. 1815–1829.
3. Cérézo V. (2005). Propriétés mécaniques, thermiques et acoustiques d'un matériau à base de particules végétales: approche expérimentale et modélisation théorique. Thèse en Génie Civil, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon.
4. Chamoin J. (2013). Optimisation des propriétés (physiques, mécaniques et hydriques) de bétons de chanvre par la maîtrise de la formulation. Thèse en Génie Civil, Institut National des Sciences Appliquées de Rennes.
5. Nguyen T. T. (2010). Contribution à l'étude de la formulation et du procédé de fabrication d'éléments de construction en béton de chanvre. Thèse en Génie Civil, Université de Bretagne-sud.
6. Nozahic V., Amziane S. (2012). Influence des traitements de surface des agrégats de tournesol sur les propriétés physiques et l'adhésion à un liant minéral, vol. 43, n° 11, p. 1837–1849.
7. Sedan D., Pagnoux C., Smith A., Chotard T. (2008). Mechanical properties of hemp fibre reinforced cement: Influence of the fibre/matrix interaction. *Journal of the European Ceramic Society*, vol. 28, n° 1, p. 183–192.

Технология холодной перекачки Cold Flow

Хилик Егор Дмитриевич, студент
Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

Принцип технологии Cold Flow

Горячий поток продукции (газожидкостная смесь) с температурой которая колебаться от 40 до 80 оС, проходит через механическое приспособление (сепаратор) которое отделяет жидкую фазу от участка газа. Жидкая фаза после этого транспортируется к системе теплообменного аппарата.

Горячая жидкая фаза охлаждается до температуры морской воды (4 °С). Холодная жидкая фаза после этого подводится к системе реактора, где они смешиваются с газом. Образующиеся шламы и оставшаяся пластовая жидкость (жидкость или газ) будут отправлены в трубопровод холодного потока (CFP) для транспортировки. Как только температура окружающей среды достигнет нужной, осаждающиеся твердые тела, протекающие в трубопроводе, перестают быть опасными, а также прекращается процесс парафиноотложение. Это можно объяснить тем, что тепловой поток, который считается основной движущей силой осаждения, был устранен или сведен к минимуму.

Основные компоненты системы Cold Flow

- Устье скважины
- Реактор,

- Сепаратор,
- Разделитель потоков
- Трубопровод,
- Центробежный насос
- Диспергатор

Концепция технологии Cold Flow: техническое описание

Концепция холодного потока имеет следующие основные узлы: реактор, дополнительный трубопровод для контура трубы, разветвитель и насос. Поток продукции сперва пропускается через разделитель, где отделяется излишнее содержание воды продукции. Содержание воды снижается не более чем на 20 процентов. Это поможет избежать дальнейшего образования гидратов в дальнейшем по течению. После этого производственный поток, содержащий капли свободной воды, откачивают и смешивают с охлажденным скважинным потоком. При правильном температурном режиме вода быстро покрывает частицы сухого гидрата тонкой пленкой воды и преобразуется в гидраты, вырастая с существующей поверхности гидрата наружу. Процесс охлаждения осуществляется в контуре трубы что обеспечивает быстрое охлаждение течения к окружающей температуре. Данная система в термоди-

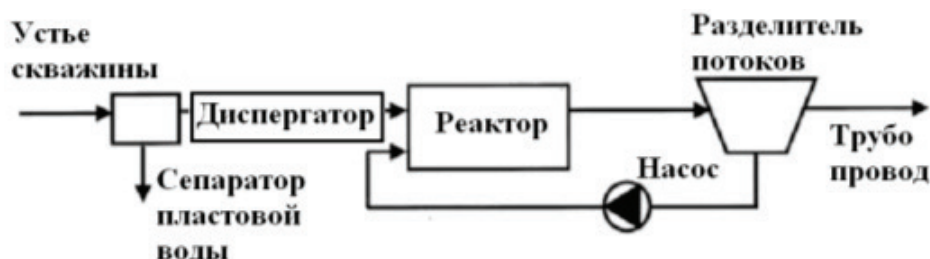


Рис. 1. Схема установки «Cold flow»

намическом уравнивании с окружающей средой поэтому, исключена дальнейшая конденсация в трубопроводе.

Когда транспортированная суспензия испытывает повышение температуры и падения давления, частицы гидрата не распадаются назад для того, чтобы освободить воду и природный газ. Эти частицы можно отделить механически с помощью сита или под действием силы тяжести в сепараторе. Данную суспензию можно отделить при помощи силы тяжести, но это будет зависеть от плотности частиц, самой суспензии.

Экологическая безопасность данной концепции

Cold Flow в целом обещает положительное воздействие на окружающую среду и человека, поскольку снижает потребность в использовании химических веществ. Окружающая среда может быть затронута, случае урагана и других природных катастроф. Кроме того, для обслуживания данного концепта требуется меньшее количество людей, что снижает влияние на окружающую среду.

Экономическая оценка концепции

Реализация технологии Cold Flow будет намного дороже по сравнению с другим обычным или традиционным разрешениям. Расчеты показывают снижение эксплуатационных затрат до 30 процентов и экономию операционных расходов, около 10 процентов. Но пока

данная концепция развивается, на разработку этой концепции было потрачено около 20 млн норвежских крон.

Преимущества Cold Flow

- Отсутствие высокой стоимости изоляции трубопроводов или отопительных (пассивных и активных) решений.
- Отсутствие химического впрыска.
- Уменьшенный выброс углекислого газа (CO₂)
- Уменьшение необходимой энергии для подогрева трубопроводов
- Уменьшение количества оффшорного персонала
- Улучшение производства
- Увеличение стоимости активов, а также количества жизнеспособных проектов.
- Простое управление системой, и низкая стоимость обслуживания.

Недостатки концепции Cold Flow

Концепция холодного потока будет иметь проблему теплового баланса. Возможно, нужно устанавливать трубопровода над морским дном, с помощью специальных ребер теплопередачи. Кроме того, следует отметить, что подводные трубопроводы имеют железобетонный слой, который делает их тяжелыми для того, чтобы они не всплывали во время укладки и оставались неподвижными на дне, что может привести к низкому общему коэффициенту теплопередачи.

Предоставление под строительство земельных участков, расположенных в районах интенсивной разработки недр

Черний Мария Романовна, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Под интенсивной разработкой недр понимается процесс извлечения твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых из недр Земли с помощью технических средств. Твердые полезные ископаемые добываются открытым и подземным способами, а газообразные и жидкие — путем бурения скважин [3].

Открытый способ добычи осуществляется на поверхности, и характеризуется выемкой пород (карьеры, разрезы, прииски).

При подземном способе разработки месторождений из недр извлекается порода, и под землей остаются пустоты. В данной статье рассматриваются последствия ведения подземных горных работ, после которых возможно образование деформаций земной поверхности, к примеру таких как оседания или провалы. Территории подвергающиеся воздействию подземных горных работ, называются «подрабатываемые территории».

Особенность последствий ведения подземных горных работ заключается в том, что деформации земной поверхности долгое время могут быть не замечены, так как ее незначительные оседания не видны человеческому глазу. Образование провалов непредсказуемо в своем проявлении, они могут произойти как через 5 лет, так и спустя 50–100 лет, по мере накопления напряжения в горных породах и нарушения устойчивости подземных горных выработок [4].

Данная особенность имеет огромное значение для землепользования, так как использование земельного участка и подземного пространства горнодобывающим предприятием является временным. Земельные и горные отводы предоставляются горнодобывающим предприятиям только на праве аренды на период разработки месторождений полезных ископаемых. После окончания работ горнодобывающее предприятие обязано вернуть зе-

мельный участок собственнику в пригодном виде для его дальнейшего использования, в том числе должны быть выполнены работы по ликвидации выработок [1].

Но эти требования не всегда выполняются сейчас, а уж тем более не выполнялись раньше. Следовательно, горнодобывающие предприятия возвращали земельные участки, находящиеся в границах горных отводов и являющиеся в основном опасными, для дальнейшего землепользования.

Но все же, современные горные выработки, можно считать неопасными, так как они ведутся на большой глубине, ликвидация работ проходит с соблюдением всех норм, и при строительстве горных сооружений используют надежные конструкции и материалы.

Наибольшую опасность вызывают старые горные выработки, так как проводились они неглубоко, с использованием старых технологий ликвидации или вообще без них.

Наличие опасных горных выработок отрицательно отражается на пространственной организации горнопромышленных районов, где высока плотность населенных пунктов, инженерно-транспортных коммуникаций, горнодобывающих и других предприятий, старые подземные горные выработки являются опасными для земной поверхности.

Горнодобывающие поселки начали возникать несколько веков назад, и непосредственно рядом с месторождениями полезных ископаемых. Территория рядом с рудниками застраивалась домами для рабочих, образуя поселения. Поселения разрастались, без учета зон влияния горных выработок.

В горнодобывающих городах, в которых присутствуют подработанные территории на данный момент сложилось две крайности:

1. Застройка территории без учета зон влияния опасных горных выработок;
2. Отказ от строительства капитальных зданий в границах горных отводов, в том числе в неопасных зонах, по причине отсутствия достоверных сведений о зонах влияния подземных горных выработок [4].

Так например в городе Верхняя Пышма строительство капитальных зданий долгое время было ограничено, что привело к проблемам территориального планирования, так как центр города оказался не застроен, и используется лишь под сады и огороды.

В городе Березники наоборот, застройка территорий проводилась без учета влияния зон горных выработок, что и привело к крупным провалам, а так же деформации жилых и производственных зданий. На данный момент в городе ведутся работы по сносу опасных для проживания жилых домов [5].

Так как подземные горные выработки убрать за границы населенных пунктов невозможно, то остаются только следующие варианты решения проблемы:

1. Проведение комплекса горных мер и строительных мероприятий по защите подрабатываемых территорий:

– усиление фундамента и стен зданий, которые находятся на подработанных территориях;

– проведение мониторинга состояния земной поверхности и строений;

– применение специально разработанных указаний, методов и материаловна подработанных территориях.

2. Планирование использования земель населенных пунктов, находящихся на подработанных территориях, с учетом границ зон влияния опасных выработок:

– создание особых архитектурно-планировочных зон;

– введение ограничений для этих зон, в зависимости от степени опасности;

– при планировании использования земельных участков, находящихся на подработанных территориях, учитывать уровень их опасности;

– пользование земельными участками, расположенными на подработанных территориях должно носить только такие формы права, как аренда или постоянное(бессрочное) пользование.

На данный момент строительные мероприятия на подработанных территориях проводятся согласно СНиПу 2.01.09–91 «Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах» [2].

Мониторинг земель, расположенных в зонах влияния подземных горных выработок имеет огромное значение, поскольку является источником важной информации о состоянии земель и зданий, а самое главное он необходим для предупреждения опасных ситуаций, для планирования и регулирования землепользования и застройки в зонах влияния подземных горных выработок, для расчета кадастровой стоимости, и т.д..

Современный подход к планированию использования земель горнодобывающих городов находящихся на подработанных территориях обеспечивает безопасность жизнедеятельности населения, но не обеспечивает их рациональное использование. Для организации рационального землепользования в таких населенных пунктах, требуется системный и комплексный подход к планированию использования земель на основе актуальной информации о месте расположения и уровне опасности подземных горных выработок, а так же правовая и методические базы, обеспечивающие учет зон влияния опасных подземных горных выработок в документах территориального планирования с учетом границ планировочных зон, для которых устанавливается особый правовой режим, виды разрешенного использования и ограничения на использование земель в соответствии с уровнем опасности горных выработок, и прогнозами на изменение состояния земель [4].

Планирование использования земель в населенных пунктах должно осуществляться согласно документам территориального планирования и правилам землепользования и застройки. Градостроительные регламенты установленные в правилах землепользования и застройки определяют виды разрешенного использования для земельных участков и устанавливаются ограничения на их использование и застройку. Сейчас зоны влияния подземных

горных выработок не имеют правового статуса, для них не установлен правовой режим и градостроительные регламенты. Для исправления данной ситуации, можно предложить включать границы горных отводов в список зон с особыми условиями использования территорий, что делает их учет обязательным. Так же для зон с особыми условиями использования территорий устанавливается особый правовой режим, виды разрешенного использования и ограничения по использованию земель согласно уровню опасности подземных горных выработок. И что

важно, каждый собственник сможет проверить по публичной кадастровой карте, не находится ли его участок на подработанной территории.

А в качестве альтернативных видов использования территорий, можно предложить следующие варианты:

- Парки, скверы;
- Автомобильные стоянки;
- Торговые ряды(ярмарки);
- Спортивные или детские площадки;
- Сельскохозяйственные угодья.

Литература:

1. Закон РФ от 21.02.1992 № 2395–1 (ред. от 03.08.2018) «О недрах» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019)// КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/ (дата обращения 08.01.2019)
2. «СП 21.13330.2012. Свод правил. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах. Актуализированная редакция СНиП (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 № 624) (ред. от 10.07.2017)//КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=158280167404424310913786208&cacheid=29DABD200F7F016499738BE471C91747&mode=splus&base=STR&n=21411&rnd=7CCB372A9145B74A0853041FA3884541#08458975373954154>
3. Внедрение новых высокоэффективных способов добычи полезных ископаемых// StudFiles. URL: <https://studfiles.net/preview/5279697/>(дата обращения 15.01.2019)
4. Колчина М. Е. Планирование использования земель населенных пунктов, подверженных негативному влиянию подземных горных выработок (на примере Свердловской области): диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Екатеринбург, 2014.
5. Усанов С. В. Подработанные подземными горными работами территории в г. Березовский и оценка возможности их использования// Горный информационно-аналитический бюллетень(научно-технический журнал) — 2010. — № 10. — с. 349–352

Потеря идентичности в архитектуре как глобальная проблема современных городов

Чеснок Дмитрий Юрьевич, студент магистратуры;

Научный руководитель: Ибраев Бек Ануарбекович, профессор

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева (г. Алматы, Казахстан)

Цель данной статьи — рассмотреть вопрос архитектурной глобализации, причины возникновения «интернационального стиля». Представить в целом многоплановость проблем и вопросов, связанных с урбанизацией, идентичностью и потерей уникальной атмосферы архитектурного пространства в современных городах.

Ключевые слова: *идентичность, урбанизация, глобализация, интернациональный стиль, регионализм.*

Путь развития

На протяжении всей мировой истории, архитектура показывает изменчивость во времени и зависимость от физических и социальных сфер. В первую очередь, это ускоренные промышленной революцией, параллельно развивающиеся художественные и архитектурные движения. Периодические последствия социально-экономических и культурных экспансий оказали влияние на художественные движения и архитектуру в целом, зачастую в форме массовых движений. Сегодня новые, сложные,

технические науки получили продвижение через фрактальную геометрию, линейную и нерациональную динамику, хаотичные и самоорганизующиеся системы — особенно в развитие цифровых технологий и компьютеров. Инновационные графические подходы, флюидизм, цифровая и виртуальная среда, нано технологические материалы, органические формы, космические технологии... Был выбран путь логики и расчёта.

Давно, ещё при Бисмарке, пытаясь создать подобие социального государства, немецкие политики задумались об улучшении жилищных условий рабочих и подошли

к решению этого вопроса с присущей немцам рациональностью. Первый шаг — типологический.

В кухню размером 5 кв. м. поместятся печь, мойка, разделочный стол, а в комнату 10–12 метров влезет необходимый для жизни набор мебели. Второй момент был в отказе от лишних, удорожающих строительство элементов: всевозможных колонн, барельефов, лепнины, дорогих отделочных материалов. Зачем это всё нужно рабочим? В 1919 году такой подход с удовольствием переняла основанная в Веймаре Высшая школа строительства и художественного конструирования, в народе называемая «Баухаус». Основатели «Баухаус» тоже руководствовались благородной целью сделать среду обитания человека эстетически совершенной, но прежде всего удобной. Руководил школой Вальтер Гропиус, архитектор, придерживающийся левых взглядов в политике и особенно в искусстве.

Гропиус считал, что архитектура должна быть чрезвычайно функциональной, рациональной, экономической и ориентированной на массу. Об этом свидетельствует девиз Баухаузской школы — «Новое единство искусства и технологий».

Рассматривая работы в стиле «Баухаус», слабо заметно стремления к искусству — сплошные технологии. Школа «Баухаус» очень сильно повлияла на архитектуру 20-го века. Стоит также упомянуть Ле Корбюзье, шедшего в те же годы параллельным курсом, подводя под теорию функционализма мощную идеологическую основу. Он строил по всему миру, даже в СССР. Именно по его

принципам велось массовое строительство домов в течение второй половины 20-го века [1].

По подсчетам Союза архитекторов, на рубеже XX и XXI вв. более половины населения мира живет в урбанизированных районах. В будущем эта доля будет только расти из-за продолжающейся «взрывной» урбанизации развивающихся стран.

Современные быстрорастущие города стали основой уничтожения уникальности национальной художественной культуры, воплощения в архитектуре и городском дизайне интернационального стиля и глобальных мотивов, которые стирают национальные и уникальные материально-пространственные черты в облике городов (рис. 1). Особенно быстро это происходит в развитых и развивающихся странах, где единый стиль жизни горожан отражается в типовой архитектуре [2].

Многоуровневые социальные и городские системы неразрывно связаны, а идентичность является тем связующим, что не дает системе распасться. Идентичность должна существовать, а специалисты, отвечающие за развитие данных систем, должны поддерживать ее встраивая в общую городскую структуру.

Опасность утраты идентичности

В чем же опасность такого рода глобальных архитектурных ландшафтов? Эти универсальные города не могут восприниматься «своими» для всех населяющих город



Рис. 1. Зеленоград, административный округ города Москвы (снимок 1990 года)

культурных идентичностей. Такие города не могут быть «все время живыми» и к тому же, как и все объекты «интернационального архитектурного стиля», не умеют «красиво» стареть (по Г. Ревзину) [3].

Городской интерьер, все его многочисленные пространства являются местом встречи различных культур. С древности существовали методы уничтожения/искоренения культур и этносов путем разрушения структуры их расселения, внедрением инородных, чуждых сооружений. Европейские миссионеры методом «цивилизации» приводили различные племена к новой религии и в новые, европейские дома. И уже спустя поколение народ утрачивал свою уникальную идентичность (культуру, живопись, мифологию и даже язык).

В целях эксперимента и в качестве примера можно воспользоваться картами Google или Yandex. В подобных сервисах реализована возможность просмотра трёхмерной проекции города или некоторых из его улиц. Такая функциональность достигается с помощью кругового фотографирования реальной местности специальным оборудованием. В итоге создаётся множество стереосферических панорам с привязкой к географическим координатам. Ниже приведены фотографии с сервиса: фрагменты зданий без наименований. Взглянув на них, Вы можете попробовать угадать город, страну, или хотя-бы регион их расположения (рис. 2; а, б, в, г, д, е).

Глобализация городской среды не может проходить без мультинационализации. В связи с чем становится сложно говорить о какой-либо идентичности, культурных особенностях населения. Модель города/страны становится «типовой». Приведенные фотографии наглядно иллюстрируют ситуацию. Рисунок 2, здания, расположенные по улицам:

- а. улица Король Абдул Азиза, город Шарджа, ОАЭ;
- б. бульвар Дружбы Народов, Киев, Украина;

в. улица Динмухамеда Кунаева, Изумрудный Квартал, город Астана, Республика Казахстан;

г. улица Акмешит, город Астана, Республика Казахстан;

д. улица Джордж Мейсон Драйв, Вашингтон, США;

е. Уормвуд-стрит, Лондон, Великобритания.

Современные города представляют из себя «зону боевых действий», где происходит постоянная борьба идеологий. На сегодняшний день, наиболее выигрышными принято считать идеологические модели США и Западной Европы. В архитектуре модель выступает форме урбанизированных, плотных городов мегаполисов (высотные стеклянные башни выполняющие функции офисов и торговых центров, жилые районы с высокой плотностью застройки, прямоугольная система улично-дорожной сети и т.д.) (рис. 3; а, б).

В настоящее время появилось новое понимание контекста, новых ландшафтов, новых языков, новых концептуальных расширений. Но это лишь малый процент на фоне глобализации и устойчивого функционализма. Необходимо вновь научиться интегрировать историческую архитектуру в соответствующий времени контекст, но уже в мире новых технологий.

Поиск решения

Регионализм в архитектуре проявляется в различных направлениях, соответствующих глубине переработки исходного материала. В ходе анализа построек и проектов, созданных в рамках регионального подхода, было установлено, что акцентирование внимания на различных аспектах приводит к появлению разных стратегий в русле региональной архитектуры, в частности, это:

- вдохновение местной природой;
- использование исторических образов / изображений;



Рис. 2. Фотографии — примеры зданий из различных стран



Рис. 3. а) Московский международный деловой центр «Москва-Сити»; б) Нижний Манхэттен, Нью-Йорк

- изобретательное использование традиционных материалов;
- переработка традиционных технологий при создании современных инженерных решений;
- реконструкция и вторичное освоение исторического объекта;
- современная интерпретация народной / традиционной архитектуры;
- реализация «духа места»;
- вдохновение традиционными занятиями / промыслами [4].

Формирование направления регионализма началось одновременно как в Северной Европе, так и в Стране восходящего солнца. Заметнее всего в архитектуре Японии регионализм начал проявляться во второй половине двадцатого века, после поражения во Второй мировой войне. Глубинные признаки регионального направления связаны с избирательностью относительно подбора несущих конструкций и отображения в построении их тектонических возможностей. Учитывая то, что традиции японской архитектуры использовали как

базу конструкции стоечно-балочные и срубные, выполненные из дерева, в зодчестве страны не прижилась тектоника сводов и куполов. Японцами активно применяются системы подвесных покрытий и компоновка данных систем в объемные формы. Несмотря на современную конструкцию проектов, на создание их силуэтов авторов вдохновляли сложные формы покрытий, выполненных в лучших традициях японской архитектуры. (рис. 4; а). Легкий каркас из дерева Японские архитекторы заменили на монументальные сооружения с железобетонным каркасом. Кикутаке для своей разработки в городе Идзума выбрал солнцезащитные решетки из железобетона, аналогичные решеткам храма VII в., выполненным из дерева. (рис. 4; б). В архитектуре наших дней развитие регионализма происходило в трех направлениях: имитации, иллюстративного традиционализма и органичного преломления традиций [5].

Глядя на старые города, можно увидеть успешные, устойчивые решения, которые дадут идеи для будущего направления. Они также расскажут о проблемах или неудачах, связанных с городскими пространствами и формой.

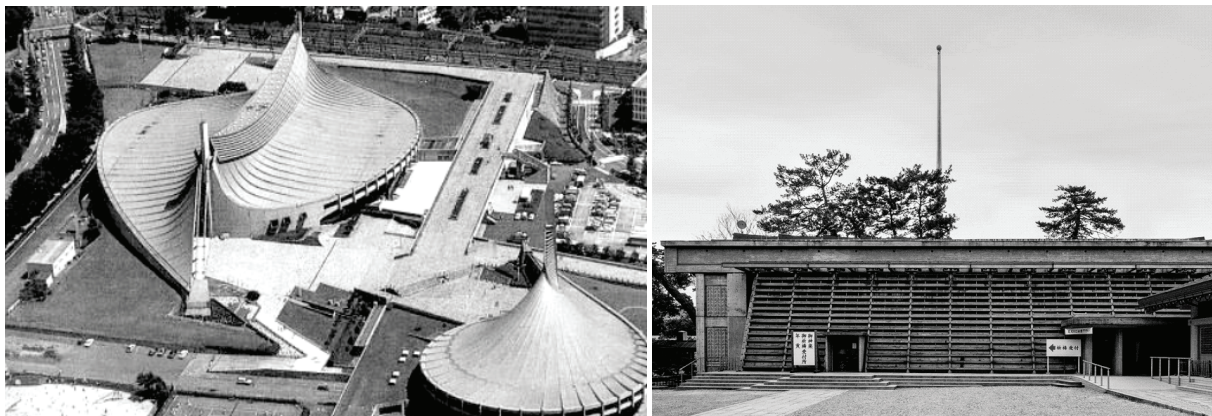


Рис. 4. а) Проект Олимпийского комплекса в Токио, архитектор Танге;
б) Административное здание в Идзумо (1963 г.), архитектор Кикутаке

Во многих городах, населенных множеством разных этнических групп, возраста и религиозных убеждений. Живые города, которые успешно справляются с различными потребностями людей (то есть устойчивые) по-прежнему актуальны сегодня. Фактически, нынешние усилия поощрению людей жить в городе (пример Малайзии) — это то, что раньше делали наши предки.

Старые поселения были отмечены за их способность выражать суть каждого города и того, как они отличаются друг от друга (насколько уникальны). Аспекты окружающей среды, которые могут быть смоделированы из традиционных городов, основаны на физическом, психологическом, социальном и поведенческом характере, который возник как уникальный ансамбль, который делает город пригодным для жизни и узнаваемым.

Результатом сложного баланса между материалом, формой и естественным контекстом, народная архитектура может стать чрезвычайно полезной моделью вдохновения для настоящего.

Традиционные строительные материалы, такие как древесина, камень и глина, переживают возрождение, поскольку они обеспечивают устойчивость, когда более трудоемкие и дорогостоящие материалы, такие как (усиленный) бетон, стекловолокно, стекло и сталь, нереалистичны с точки зрения бюджета. Широкомасштабное использование традиционных строительных материалов происходит особенно в тех районах мира, где истощение природных ресурсов становится причиной беспокойства.

Литература:

1. <https://kostiyanch.livejournal.com/154271.html> // — Андрей Макаров «Про современную архитектуру» 2018 г.
2. М. В. Пучков Глобализация и идентичность в архитектуре современных городов.: 2013 год.
3. Переслегин С., Переслегина Е., Желтое А., Луковникова Н. Урал в XXI веке // Форсайт Урала: материалы конф., 2 окт. 2011 г. Екатеринбург, 2011
4. <https://studopedia.org/14-44599.html> // — Основные направления развития постмодернизма (историзм, хай-тек, регионализм и другие) сайт «Студопедия» 2015 г.
5. http://archi-story.ru/architecture_of_japan.html // — Традиции и современность в архитектуре Японии, сайт «История архитектуры» 2013 г.

Анализ влияния зон с особыми условиями использования территорий при расчете стоимости земельного участка

Шафигина Регина Ринатовна, студент;

Колмакова Елена Андреевна, студент магистратуры

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В настоящее время законодательство РФ привнесло множество нововведений в нормативно-правовые акты, связанных с установлением зон с особыми использованиями территорий (ЗОУИТ), но большинство из них все еще требуют доработок. Так основной не решенной задачей остается отсутствие информирования правооб-

Результат сложного баланса между материалом, формой и естественным контекстом, народная архитектура является наиболее интегрированной архитектурной формой в общении с окружающей средой.

Поскольку, «народные» здания всегда реализуются при непосредственном участии первого владельца, они представляют собой выражение практических и духовных потребностей каждого сообщества, разделяющих одни и те же системы ценностей сохраняющих базовую идентичность.

Заключение

Создать совершенный алгоритм для развития современного города — невозможно. Чтобы организовать среду, привлекательную для жизни, необходим комплексный подход, решения множества служб и горожан.

Для сохранения идентичности и культурной особенности города возможно использование приемов региональной архитектуры. Считается, что традиционная мудрость и знания, сохраненные в зданиях, могут по-прежнему предлагать разумно управляемые, экономически эффективные и приемлемые в культурном отношении решения жилищных и других, социальных потребностей мира. Современный город, сохраняя особенности своей культурной идентичности и сочетая их с передовыми технологиями в организации социальных потребностей, имеет наибольшие шансы стать притягательным местом для нового поколения.

ладателей земельных участков, попавших в ЗОУИТ, об установленных ограничениях. Вследствие чего происходит множество нарушений этих ограничений, а также отсутствие факта учета наличия ЗОУИТ на земельном участке при расчете кадастровой и рыночной стоимости. Поэтому и существует необходимость улучшения каче-

ства информирования правообладателей об ограничениях на их землях и рассмотрения процесса учёта факта расположения на земельном участке ЗОУИТ при расчете его стоимостных характеристик.

Пункт 4 статьи 1 Градостроительного кодекса гласит, что к зонам с особыми условиями использования территории на сегодняшний день относятся: охранные, санитарно-защитные, водоохранные зоны и иные зоны, закрепленные в законодательстве государства.

На сегодняшний день существует более 200 разновидностей зон с особыми условиями использования территорий¹

Границы зон с особым режимом использования земель устанавливаются по проектам строительства соответствующих субъектов, а при их отсутствии — по утвержденным нормативам РФ с учетом местоположения режимобразующих объектов, их назначения, параметров, конструкции и степени влияния на окружающую среду. Как правило, границы ЗОУИТ шире и не совпадают с границами объекта, требующего охраны, или объекта, от воздействия которого необходима защита, вследствие чего, на земельные участки, которые частично или полностью входят в границы таких зон, может быть введен особый правовой режим использования [2, 3, 4].

Основными видами ЗОУИТ по законодательству являются:

— охранный зона — территория, выделяемая вокруг особо ценных природных объектов, как исторического, так и культурного наследия, вдоль объектов электро-сетевого хозяйства (трубопроводов и земель транспорта), с целью обеспечения необходимых условий эксплуатации.

— зона охраняемого природного ландшафта — территории выделяемые с целью обеспечения охраны памятников истории и культуры;

— зона санитарной охраны — территории с ограничением хозяйственной деятельности в санитарно-эпидемиологических целях, включающие источник водоснабжения, водозаборные и водопроводные сооружения;

— санитарно-защитная зона — территория, отделяющая зону жилой застройки от влияния объектов, выделяющих вредные вещества, запах, ультразвук и т.д.;

— прибрежная полоса — территория, выделяемая по берегам рек, озёр и водохранилищ в пределах водоохранных зон, с целью ограничения хозяйственной деятельности;

— водоохранная зона — территория, носящая специальный режим в целях охраны от загрязнения водных объектов;

— запретный район и запретная зона — территории, предназначенные для обеспечения безопасности хранения военного имущества, защиты населения и окружающей среды от воздействия аварийных и стихийных бедствий;

— зона ограниченной застройки — территория, образуемая вокруг объектов радиотехнической деятельности, в диапазоне которой выявлены превышения предельно-допустимого уровня магнитного поля на высоте более 2м от земли;

— шумовая зона — территория, выделяемая с целью защиты населения от шумообразующих объектов.

Каждый вид ЗОУИТ имеет определенные ограничения в использовании. На земельные участки, которые попали в зону с особыми условиями эксплуатации территорий, накладывается ряд обременений в использовании, а также их правообладатели ограничиваются в своих правах.

Зоны с особыми условиями использования территории обеспечивают безопасность эксплуатации объектов, для которых устанавливаются. Их формирование позволяет в полной мере использовать объект, с причинением минимального вреда окружающей среде и человеку. В настоящее время в стране установление зон с особыми условиями использования территории является обязательным для всех объектов, требующих охраны либо защиты от их вредного воздействия. ЗОУИТ устанавливаются для режимобразующих объектов. В зависимости от вида объекта определяется размер и режим использования земельных участков в границе ЗОУИТ, ограничивающий либо запрещающий определенные виды работ. ЗОУИТ должны быть внесены в Единый государственный реестр данных с присвоением им определенного реестрового номера.

Существующим законодательством закреплены механизмы расчета стоимости объектов недвижимости и ее оспаривания, связанного с необоснованным завышением/занижением полученной стоимости.

Основные принципы проведения оценочных работ закреплены в статьях Федерального закона № 135 от 29 июля 1998 года «Об оценочной деятельности в Российской Федерации. Данный закон устанавливает, что причиной для оспаривания, результатов кадастровой стоимости является:

— недостоверность исходных данных об объекте недвижимости полученных от заказчика либо из документации, при определении кадастровой стоимости;

— произведение расчетных работ для определения рыночной стоимости объекта недвижимости на дату определения его кадастровой стоимости».

По своей сути, второй вариант отражает начальный процесс оспаривания кадастровой стоимости для снижения размера налоговых выплат.

Рыночная стоимость рассматриваемых объектов определяется компетентными специалистами (оценщиками). Свои результаты они отражают в специальных отчетах, которые и являются основанием возможного пересмотра кадастровой стоимости.

¹ Наиболее полный перечень всех возможных разновидностей зон с особыми условиями использования территорий, а также нормативно-правовых актов, устанавливающих правовой режим каждой из них, содержится в региональном документе — Классификаторе «Особые режимы использования участка и его частей», утвержденном приказом Комитета по земельным ресурсам и землеустройству Санкт-Петербурга от 14.08.2009 № 216.

Поскольку процедура оценки является довольно конфликтной, вопросы качества отчета об оценке выдвигаются на первый план. Независимо от организации, все расчеты выполняются на основании Федерального закона № 135, ФСО № 1, 2, 3 и 7.

Важным аспектом проведения оценочных работ является учет обременений, установленных в публично-правовых интересах.

Согласно Федеральному стандарту оценки № 4 установлено, что «кадастровая оценка проводится без учета ограничений (обременений) объекта недвижимости, за исключением ограничений (обременений), установленных в публично-правовых интересах в отношении объекта недвижимости, связанных с регулированием использования (в том числе, зонированием) территорий, государственной охраной объектов культурного наследия, охраной окружающей среды, обеспечением безопасности населения или Российской Федерации».

Данное заключение подразумевает, что при проведении оценочных работ (расчета рыночной, кадастровой), необходим учет подобных ограничений. Так как соблюдение этого пункта имеет законодательную основу и влияет на стоимость участка [6].

Оценка земельных участков, вне зависимости от вида разрешенного использования предусматривает различные методы кадастровой оценки. Первоначально это

связано с уровнем развития рыночного сегмента в разных регионах страны и влияет на возможность использования доходного, затратного и сравнительного подходов. Для получения более верных показателей и укрепления спроса на рынке рассматриваемого сегмента недвижимости, необходима более тщательный анализ ценообразующих факторов при проведении государственной кадастровой оценки.

Характер и степень влияние ЗОУИТ на хозяйственную деятельность, осуществляемую на земельных участках, является важной причиной необходимости включения в состав факторов, учитываемых при расчете стоимости.

Среди причин, по которым на сегодняшний день до сих пор не осуществлен учет обременений для земельных участков, выделяют: отсутствие закрепления границ данной зоны на местности, короткие сроки проведения кадастровой оценки, недостаток общедоступных источников информации о ЗОУИТ, а так же отсутствие методической базы учета при проведении массовой (кадастровой) оценки.

Исходя из вышесказанного, необходимо отметить, что даже при наличии полной информации в базах органов Росреестра о ЗОУИТ, зоны будут оказывать влияние на ценообразование только в условиях высокого уровня развития рынка [7].

Литература:

1. Приказ Минэкономразвития России от 22.10.2010 N508 (ред. от 22.06.2015) «Об утверждении Федерального стандарта оценки »Определение кадастровой стоимости (ФСО N4)»
2. Золотова О.А. Место охранных зон в системе объектов земельных отношений // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.ю.н., проф. М.И. Козыря — М.: ООО «Фотоплюс», ООО «Сам полиграфист», 2012. С. 375–378—0,2 п.л.
3. Золотова О.А. Роль землеустроительных мероприятий при установлении правового режима земель охранных зон // Аграрное и земельное право. 2012. № 12. С. 9–12. —0,5 пл.
4. Малявина О.А. Проблемы правового регулирования охранных зон // Централизация и децентрализация правового регулирования: Материалы конференции аспирантов, соискателей и молодых ученых (Москва, 19 мая 2008 г.) — М., 2009. С. 99–102. — 0,2 пл.
5. Ищук И. Н. Ограничения в праве: Общетеоретический аспект: дисс.. кандид. юрид. наук. СПб. 2006. 169 с.
6. Сулягин В.Ю. Учет влияния охранных зон на стоимость земельного участка//Имущественные отношения в РФ, 2017. № 12 (195). С. 13–14.
7. Сенькова К.Э. Кадастровая оценка садовых, огородных и дачных земель с учетом зон с особыми условиями использования территорий: дисс. кандид. техн.наук. СПб. 2018. 161 с.

Анализ машиностроительного комплекса России

Широченко Наталья Васильевна, кандидат экономических наук, доцент;

Иванова Екатерина Павловна, студент магистратуры

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва (г. Красноярск)

Рассмотрены вопросы развития машиностроения как одной из экономических отраслей. Обращено внимание на перспективу развития машиностроения в среднесрочном периоде, для чего необходимо воссоздать отраслевую инфраструктуру.

В статье рассматриваются основные показатели машиностроения, определяется проблематика отрасли, а также рассмотрены основные негативные и положительные тенденции развития.

Ключевые слова: машиностроительный комплекс, сельскохозяйственное машиностроение, транспортное машиностроение.

Analysis of machine-building complex of Russia

Shirochenko N. V., Ivanova E. P.

The questions of development of mechanical engineering as one of the economic branches are considered. Attention has been paid to the prospects for the development of machine-building in the medium-term production, for which it is necessary to recreate the industrial infrastructure.

The article discusses the main indicators of mechanical engineering, determines the problems of the industry, as well as the main negative and positive trends.

Key words: stocks of the state reserve; logistics reserves reserve of the state.

На протяжении всего советского времени отрасль машиностроения занимала ведущее место в мире и по объемам продукции, и по достаточно высокому качеству, даже если не учитывать достижений оборонной промышленности, которая лидировала на международном рынке оружия и космических услуг, принося в казну многомиллионные выручки. В целом же продукция машиностроителей составляла около 40 процентов валового внутреннего продукта, в отрасли было занято примерно 30 процентов трудоспособного населения с удельной производительностью труда в 70 процентов от уровня США, а доля в экспорте составляла 32–37 процентов [2].

Однако то, что так усердно строилось, было мировой гордостью, разрушилось буквально за считанные годы, начиная с 1991 г. Не считая оборонных предприятий, государство утратило свои обязательства по управлению и планированию производства, отдав все процессу приватизации. В результате сохранились лишь часть стратегически ориентированные предприятия для поддержки экспортных функций: топливно-сырьевой, горнодобывающей, транспорта, сельского хозяйства. Отрасль машиностроения была скуплена и обанкрочена западными и отечественными корпорациями, освобождающиеся площади были отданы под аренду жилья или коммерческих структур.

Таким образом, к 2000 году практически перестали выпускать продукцию предприятия сельхозмашиностроения, электронной промышленности, тяжелого машиностроения, турбин и авиационных двигателей. Практически была свернута деятельность энергомашиностроителей, станкостроители, производители станков и оборудования для легкой и пищевой промышленности, двигателей внутреннего сгорания и так далее.

Только в 2013 году Правительство РФ провело совещание о мерах по развитию отечественного машиностроения в целях модернизации военно-промышленного комплекса. Это совещание стало первым звеном в цепи ключевых решений, целью которых стало возрождение

отечественного машиностроения, но пока не всех его отраслей [1].

Стратегия Правительства намечена, в первую очередь, на оборонный комплекс, так он наименее пострадал от разрушительных либеральных действий. Положены зачатки на восстановление, модернизацию и развитие гражданской электронной промышленности, прежде всего, субсидиарно для малых предприятий. Параллельно намечено развивать и отечественное станкостроение, ориентируясь, прежде всего на отрасль ОПК [4].

Не прошли вниманием и такие стратегические отрасли, как сельскохозяйственное машиностроение и транспортное машиностроение. Данные отрасли получили мощную государственную поддержку и финансовые ресурсы. Возрождение сельскохозяйственного машиностроения призвано обеспечить к 2020 году развитие агропромышленного комплекса до уровня, полностью исключая зависимость страны от импорта продовольствия. Сельские регионы должны получить около 13 тысяч новых тракторов и около 7 тысяч зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов, все — отечественного производства [3].

Транспортное машиностроение как объект господдержки предусматривает дополнительные ассигнования в размере минимум 10 миллиардов рублей. Прежде всего, продолжится сооружение мощностей вагоностроения. Транспортное машиностроение с высокой занятостью работников стало, пожалуй, единственной отраслью, которая сохранила независимость от импортных поставок, обеспечив устойчивое функционирование отечественных железных дорог. Современные вагоны, локомотивы, оборудование для путевого хозяйства — всего на 180–200 миллиардов рублей в год — ее вклад в создание современного логистическо-транспортного комплекса страны, который позволит комплексно и пропорционально развиваться всем регионам России.

Для сохранения благополучия и успешного развития машиностроения, продукция которых востребована экс-

портно-ориентированными отраслями, необходим переход к новому технологическому укладу, на пороге которого стоят США, Китай, Япония и другие развитые страны. Необходимо менять финансово-управленческую модель экономики. Речь идет не только об управлении и регулировании отраслей машиностроения, но и об осмысленной кредитной политике Центробанка России. Наличие доступных инвестиций открывает широкие возможности для развития и совершенствования российского машиностроения, данный тезис подтвержден на примере новых сельскохозяйственных машин и локомотивов.

В настоящее время Китай является неоспоримым лидером по выпуску продукции машиностроения. Особенно Китай отличился в станкостроении, ежегодно экспортируя около 1 миллиона станков. В большинстве своём Китай производит легковые автомобили, которые пользуются большим спросом. Страны европейского союза наступают на пятки Китаю, но судя по тому, что темп роста выпуска чистой продукции Китая увеличился на 2,44%,

можно сделать прогноз, что Китай не сдаст свои позиции и еще крепче закрепится на мировом рынке машиностроения. Россия занимает далеко не лидирующую позицию на рынке машиностроения, уступая Японии, США, ЕС, Бразилии и Китаю. Это объясняется тем, что в России занимается в основном импортированием оборудования, нежели производством собственной продукции [4].

Развитие транспортного машиностроения является экономически целесообразным, так как удешевляет перевозки и оптимизирует цены на стоимость, допустим, разрабатываемого в горнорудной промышленности сырья, что тоже приводит к уменьшению инфляции в конечном итоге.

Машиностроительный комплекс играет важную роль в экономике, снабжая своей продукцией нужды материального производства, обороны, непродуцирующей сферы и, в конце концов, населения. От машиностроительного комплекса напрямую зависит технологический прогресс общества и качество жизни населения.

Литература:

1. Заседание бюро Союза машиностроителей и Лиги содействия оборонным предприятиям [Текст] // Инвестиции в России. — 2017. — № 7. — С. 47–48.
2. Панасюк А. Н. Развитие регионального машиностроения в Амурской области [Текст] / А. Н. Панасюк, В. М. Ширяев, А. А. Кувшинов // Сельский механизатор. — 2016. — № 1. — С. 4–5, 7
3. Промышленные кластеры и их роль в развитии промышленной политики региона [Текст]: монография / [И. С. Ферова и др.]. — Красноярск: СФУ, 2014. — 246 с.
4. Хартанович Е. А. Экономика машиностроительного производства (экономика предприятия) [Текст]: — Красноярск: СибГТУ, 2014 — Ч. 1. — 2014. — 100 с.

Оценка эффективности применения технологии бурения боковых стволов на эксплуатационных скважинах Восточно-Сургутского месторождения

Шлеин Геннадий Андреевич, кандидат технических наук, доцент;
Егоров Виталий Юрьевич, студент магистратуры;
Симикин Алексей Васильевич, студент магистратуры;
Симикин Александр Васильевич, студент магистратуры
Тюменский индустриальный университет

В статье обоснована необходимость применения технологии бурения боковых стволов как метода интенсификации нефтедобычи на Восточно-Сургутском месторождении, охарактеризована типовая конструкция бокового ствола, представлены результаты анализа технологической и экономической эффективности применения данной технологии на эксплуатационных (добывающих и нагнетательных) скважинах за первое полугодие 2018 года.

Ключевые слова: боковой ствол, геологические, добыча, забой, конструкция, пласт, скважина, технологическая, экономическая, эффективность.

Месторождения, эксплуатируемые нефтегазодобывающей компанией ПАО «Сургутнефтегаз», расположены в трех геолого-географических зонах: Западная и Восточная Сибирь, Ямало-Ненецкий автономный округ.

Доля промышленных категорий АВС1 из общего объема добываемой нефти составляет около шестидесяти процентов, основная часть отнесена к категории трудноизвлекаемых. Условия залегания углеводородного сырья в ре-

гионах разработки различны, что обуславливает различие состава добываемого сырья, горных пород и свойств пластов-коллекторов.

Продуктивная часть разреза месторождений, разрабатываемых Обществом, имеет сложное геологическое строение: на ряде участков месторождений водоносные горизонты располагаются близко к нефтяным либо непосредственно их подстилают. Коллекторы имеют значительную изменчивость по проницаемости, характеристики пластов существенно различаются по простиранию и по разрезу [2].

Таким образом, значительная часть месторождений ПАО «СНГ» расположена в сложных геологических условиях и характеризуется наличием всех факторов, сопровождающих завершающую стадию эксплуатации, что требует применения различных геолого-технических мероприятий, направленных на максимально полное извлечение нефти, оставшейся в недрах.

Одним из таких мероприятий является забуривание боковых и горизонтальных стволов скважин эксплуатационного фонда, включающего в себя как добывающие, так и нагнетательные скважины. Целью бурения боковых и горизонтальных стволов является интенсификация системы разработки месторождений Общества, увеличение коэффициента извлечения нефти из продуктивных пластов. Дополнительным преимуществом данной технологии является возможность минимизации влияния негативных воздействий на пласт за счёт сохранения коллекторских свойств продуктивных отложений в пристволевой зоне и осуществления гибкого перехода от несбалансированного бурения к «равновесному» и обратно. Одним из определяющих условий безаварийного бурения удлинения и ответвлений боковых стволов скважин является поддержание (регулирование) заданного дифференциального давления в системе «скважина — пласт», величина которого выбирается исходя из условий предупреждения поглощений промывочной жидкости, газонефтеводопроявлений, осыпей, обвалов и других осложнений ствола скважины, охраны недр и экологии [3].

Наиболее распространенными конструкциями боковых стволов в практике разработки месторождений ПАО «Сургутнефтегаз» на стадии падающей добычи являются горизонтальная, горизонтальная многостволовая (до четырех стволов, а также многозабойная) пробуренная на депрессии, наклонно-направленная конструкции. Выбор компоновки и конструкции забоя определяется как текущими условиями разработки, так и геологическими факторами. Для реализации технологии забуривания боковых стволов учитываются также горно-геологические условия, технические требования и условия на специальное техническое оборудование. Для каждой скважины характерна своя конструкция забоя, выбор которой обуславливается, помимо указанных выше геологических факторов, критериями технологической и экономической эффективности, которые находят отражение в показателях «прирост дебита» и «срок окупаемости затрат».

Восточно-Сургутское месторождение ПАО «Сургутнефтегаз» введено в промышленную разработку в 1985 году. Геологический разрез месторождения представлен породами двух структурных комплексов: мезозойско-кайнозойского платформенного чехла и доюрских образований. В эксплуатации находятся залежи пластов $BC_{10}^{(6)}$, $ЮС_1^1$ и опытный участок пласта $ЮС_2^1$. Залежи пластов BC_{21} и BC_{22} в разработку не введены [2].

Пласт $ЮС_2^1$ является регионально нефтеносным — залежь занимает значительную часть Сургутского свода, без разрыва поля нефтеносности присутствует на соседних месторождениях (Западно-Сургутское, Родниковое, Федоровское, Южно-Сургутское). По типу залежь является литолого-стратиграфической, в ней сосредоточены большие запасы нефти, однако в силу сложного геологического строения и довольно низких фильтрационно-емкостных свойств коллекторов, на большей части площади распространения, имеет низкую продуктивность.

Пласт $ЮС_1^1$ выделяется в верхней части васюганской свиты, общая толщина в среднем составляет 8.8 м.

Залежи относятся к типу пластовых сводовых Дебиты скважин в основном не превышают 5–6 т/сут, средний текущий дебит скважин 4.3 т/сут.

На Восточно-Сургутском месторождении нефтенасыщенным является средний пласт ачимовской толщи — $BC_{10}^{(6)}$, коллектора остальных насыщены водой.

Месторождение находится в стадии падающей добычи нефти, максимальный уровень 1518.8 тыс. т достигнут в 1992 году

В 1991 году на Восточно-Сургутском месторождении была пробурена первая эксплуатационная скважина с горизонтальным окончанием. В настоящее время месторождение разбуривается системой горизонтальных и наклонно-направленных скважин.

Забой эксплуатационной скважины является ее важнейшим элементом, определяющим долговечность и эффективность работы скважины. Эффективной конструкцией забоя может считаться такая, которая обеспечивает работу скважины с максимальным дебитом при длительном межремонтном периоде. Основные требования к забоям скважин: обеспечение механической прочности призабойной зоны, избирательности при мероприятиях по интенсификации притока, максимизация коэффициента гидродинамического совершенства скважины.

Выбор конструкции забоя определяется рациональным сочетанием наружного и внутреннего диаметров скважины, выбором типа фильтров и другого забойного оборудования, учетом характера сообщения ствола скважины с продуктивным пластом и другими факторами [4]. Многолетний опыт строительства скважин позволил выбрать наиболее оптимальную конструкцию, отвечающую особенностям геологического строения Восточно-Сургутского месторождения и технико-экономически обоснованную.

Типовая конструкция горизонтальных скважин Восточно-Сургутского месторождения следующая:

- направление, диаметром 324 мм, спускается на глубину 100 м и цементируется до устья;
- удлиненный кондуктор, диаметром 245 мм, спускается на глубину 700, 900 м и тоже цементируется до устья;
- эксплуатационная колонна диаметром 146 мм, оборудованная пакером, спускается до забоя.
- пакер устанавливается ниже ГНК на расстоянии не менее 30 м по стволу скважины.
- колонна цементируется от пакера на 100 м выше башмака кондуктора седиментационно-устойчивым тампонажным раствором.

Горизонтальный участок колонны длиной до 550 м за пакером оснащается специальными фильтрами длиной 6 м на расстоянии 80–100 м друг от друга и не цементируется. Если горизонтальный ствол проведен неточно, то есть подходит близко к воде или газу на больших расстояниях, эксплуатационная колонна цементируется по всей длине с последующей выборочной перфорацией [2].

На практике применяются группы критериев, позволяющих прямо или косвенно оценить технологическую и экономическую эффективность геолого-технического мероприятия.

Так, в качестве общего показателя, характеризующего влияние конструкции забоя скважины, зоны проникновения и состояния коллектора в ПЗП на фильтрацию флюидов, можно рассматривать гидродинамическое совершенство призабойной зоны скважины.

Ко второй группе критериев эффективности могут быть отнесены показатели, характеризующие технические аспекты качества бокового ствола — герметичность оборудования и обсадных колонн, разобщающих мостов и пакеров; отсутствие перетоков;

профиль бокового ствола.

К третьей группе критериев относятся показатели надежности: это такие как долговечность и работоспособность ствола и призабойной зоны скважины при эксплуатации.

К четвертой группе — показатели экологической надежности.

Пятая группа критериев — общеэкономические показатели: затраты на строительство бокового ствола, рента-

бельность, срок окупаемости затрат на строительство бокового ствола.

Все эти показатели и критерии закладываются уже в ходе проектирования, должны быть реализованы в процессе бурения, крепления и цементирования ствола, формирования призабойной зоны скважины и оцениваются при испытаниях на герметичность, освоении, гидродинамических и геофизических исследованиях.

Особое значение имеет гидродинамическое совершенство призабойной зоны, поскольку достижение высокого уровня дебита, даже при увеличении затрат и продолжительности заканчивания, сокращает период окупаемости строительства скважины. Но вместе с тем, низкий уровень гидродинамического совершенства ПЗС не даст возможности компенсировать затраты на строительство скважины.

Определяющими факторами при выборе конструкции забоя являются геологические (тип и степень однородности продуктивного пласта, его проницаемость, устойчивость пород, и т.д.), технологические — тип забойного оборудования, а также экономические — минимум затрат на эксплуатацию скважины в течение межремонтного периода [4].

Данные, демонстрирующие технологическую и экономическую эффективность забурирования боковых стволов на Восточно-Сургутском месторождении за первое полугодие 2018 года, представлены в таблице 1 и 2 [1].

Представленные данные показывают, что за первое полугодие 2018 года работы по забурированию боковых стволов выполнены на восьми эксплуатационных скважинах, в том числе шести — добывающих, двух — нагнетательных (одна из них запланирована под использование для целей поддержания пластового давления) в комплексе работ КР6. Сравнительная характеристика технологической эффективности, оцениваемой наиболее важным показателем — изменением дебита по наблюдаемым скважинам, показывает прирост дебита от 200 до 530%, что показано на рисунке 1.

Скважин с нулевым или отрицательным технологическим эффектом не выявлено.

Имеющиеся данные позволяют сделать вывод о высокой технологической эффективности забурирования бо-

Таблица 1. Динамика изменения текущих дебитов до и после разбурирования боковых стволов

Условный номер скважины	Пласт	Дебит до КР6, т/сут	Технологические показатели после КР6		
			объем добытой нефти после КР6	время работы, сут	текущий дебит нефти, т/сут
1	БС10-0	4,7	2404,7	88	25
2	БС10-0	3,9	2254,1	95	20,7
3	БС10/0	5,3	259,2	11	23,8
4	ЮС1/1	5,8	2535,3	87	24,4
5	ЮС2/2 (нагн)	3,2	461,3	35	13,9
6	ЮС2/2 (нагн)	-	-	-	-
7	ЮС2/1	3,6	98,8	14	7,1
8	ЮС2,1	4,1	265,2	30	8,2

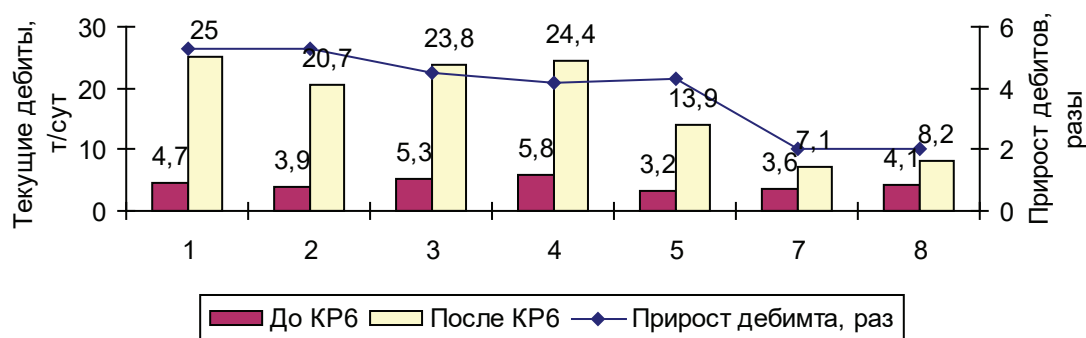


Рис. 1. Динамика прироста текущих дебитов после забуривания боковых стволов на Восточно-Сургутском месторождении

ковых стволов на скважинах основных продуктивных пластов Восточно-Сургутского месторождения, что отражается в существенном приросте текущих дебитов.

Рассмотрим экономические аспекты эффективности данного геолого-технического мероприятия. Экономическая эффективность в целом проявляется в таких показателях, как превышение полученного экономического результата над затратами, необходимыми на реализацию мероприятия. В контексте исследуемого вопроса экономическая эффективность может быть оценена как объем добычи нефти, необходимой для окупаемости затрат, связанных с бурением боковых стволов, а также срок окупаемости этих затрат.

На основе показателей технологической эффективности рассчитаны объемы добычи для окупаемости затрат и прогнозируемые сроки окупаемости. Результаты расчетов сведены в таблице 2.

За полгода общие затраты на проведение операций комплекса КР6 по восьми скважинам Восточно-Сургутского месторождения составили 463549,1 тыс.руб, в том числе затраты на подготовительные работы — 54337,2 тыс.руб или 11,72%, на основные работы — 312420,4 тыс. руб или 67,4%, на прочие затраты с учетом освоения — 65330,2 тыс. руб или 14,09%. В зависимости от пласта и характеристик скважины, объем добычи нефти для окупаемости затрат составляет от 8420,4 (условная скважина № 7) тонн до 15184,7 тонн по условной скважине № 3.

Исходя из текущих дебитов после КР6 и прогнозируемого объема добычи нефти, рассчитан срок окупаемости затрат на проведение мероприятия, которые, при некоторых допущениях, могут быть отнесены к капиталовложениям; в этом случае возможно сравнение с нор-

Таблица 2. Экономическая эффективность работ по забуриванию боковых стволов на Восточно-Сургутском месторождении за первое полугодие 2018 года

Условный номер скважины	Пласт	Затраты на комплекс работ по КР6, тыс.руб				Объем добычи нефти для окупаемости затрат, т	Прогнозируемый срок окупаемости, сут
		всего	затраты на подготовительные работы	затраты на основной ремонт (забуривание БС)	Прочие затраты (на освоение)		
1	БС10-0	76988,4	5255	68959,3	2452,1	14648,8	577
2	БС10-0	61846,5	8151	48396,9	4147,5	11767,7	555
3	БС10/0	78237,2	5593	32928,7	11434,7	15184,7	645
4	ЮС1/1	43225,5	5760,1	29292,8	7840,4	8639,1	337
5	ЮС2/2 (нагн)	61136,6	8112,6	42734,5	9956,9	12218,8	861
6	ЮС2/2 (нагн)	47923,9	7155,5	31894,6	8502	под ППД	-
7	ЮС2/1	43385,1	8985,1	24363,5	9701,8	8420,4	1193
8	ЮС2,1	50805,9	5324,9	33850,1	11294,8	9795,5	1108
-	Итого	463549,1	54337,2	312420,4	65330,2	-	-

мативным сроком окупаемости капиталовложений в нефтяной промышленности $T_n=3,15$ года. На основании такого допущения представляется возможным сделать вывод о целесообразности проведения геолого-технических мероприятий данного вида.

Как показывают приведенные в таблице 2 результаты, срок окупаемости скважин с условными номерами 1–5 составляет от 337 до 861 дней — то есть находится в интервале нормативного срока окупаемости от 0,92 до 2,36 года.

В двух последних случаях ожидаемый срок окупаемости составляет 1193 и 1108 дней, что равносильно 3,27 и 3,04 лет. Таким образом, только в одном случае из восьми (12,5% от общего количества наблюдаемых скважин) срок окупаемости превышает нормативный срок 3,15 года, что позволяет говорить об абсолютной технологической и относительной экономической эффективности применения технологии бурения боковых стволов как метода для интенсификации добычи в условиях падающей добычи на Восточно-Сургутском месторождении.

Таким образом, можно заключить, что при планировании геолого-технических мероприятий по разбуриванию боковых стволов необходимо применение дополнительных мер, направленных на оптимизацию затрат, для

повышения экономической эффективности мероприятий, в частности, сокращение срока окупаемости.

Выводы:

1. На заключительной стадии эксплуатации Восточно-Сургутского месторождения наиболее эффективным методом интенсификации добычи является бурение боковых и горизонтальных стволов.

2. Применение данной технологии целесообразно на добывающих и нагнетательных скважинах.

3. Проведенный анализ показывает высокую технологическую эффективность данной технологии, так как при ее применении отмечается значительный прирост текущих дебитов.

4. Экономическая эффективность применения технологии забуривания боковых стволов по большинству скважин также может быть оценена как высокая. Вместе с тем, согласно результатам расчетов, срок окупаемости затрат по отдельным скважинам превышает нормативный срок 3,15 года, в связи с чем необходимо дополнительное обоснование экономической целесообразности проведения операций забуривания боковых стволов по таким скважинам и выполнение дополнительного объема работ по увеличению объема добычи.

Литература:

1. Отчет НГДУ «Сургутнефть» «Эффективность ремонтов по забуриванию боковых стволов в период с 01.01.2018 по 01.06.2018»
2. Справочник супервайзера: Справочное пособие. Книга в двух томах. Т. 1. — Сургут: рекламно-издательский информационный центр «Нефть Приобья», ОАО «Сургутнефтегаз», 2011. — 296 с., 112 илл.
3. Стандарт организации СТО 58–2017 «Боковые стволы скважин. Порядок крепления» // Производственный отдел по текущему и капитальному ремонту скважин ОАО «Сургутнефтегаз». 2017. — 51 с.
4. Швец, С. В. Обоснование и разработка технологии заканчивания скважин с большим отходом от вертикали с установкой щелевого фильтра. Специальность 25.00.15 — Технология бурения и освоения скважин // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Ухта. — 2017. — 155 с.

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 4 (242) / 2019

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова
Ответственный редактор Е. И. Осянина
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.
За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ №ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.
ISSN-L 2072-0297
ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»
Номер подписан в печать 06.02.2019. Дата выхода в свет: 13.02.2019.
Формат 60 × 90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.
Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.
E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>
Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.