

2. Машины и оборудование в растениеводстве: Практикум : учеб.-метод. пособие : в 3 ч. / В. П. Чеботарев [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2021. – Ч. 1. – 284 с.
3. Попов, В. Б. Аналитические выражения кинематических передаточных функций механизмов навески энергоносителей / В. Б. Попов // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2000. – № 2. – С. 25–29.

ОБРАБОТКА И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ДАННЫХ В НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ЦЕЛЯХ ПО МЕЖСОЛЕВОЙ ЗАЛЕЖИ НЕФТИ III БЛОКА БЕРЕЗИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

П. В. Асвинова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель В. Д. Порошин

Березинское месторождение открыто в 1975 г. скважиной 3. В апреле 1977 г. оно введено в пробную эксплуатацию, а в мае 1981 г. – в промышленную разработку. По кровле межсолевых отложений Березинская структура представляет собой пликативную структуру, разбитую тектоническими нарушениями на ряд блоков, в I-м, II-м, III-м и IV-м которых открыты залежи нефти. Основные запасы нефти (более 80 %) приурочены к залежи третьего блока, связанной с засоленными карбонатными коллекторами. Залежь массивная, сводовая, тектонически-ограниченная. Она находится на четвертой стадии разработки, характеризующейся постепенным снижением добычи нефти при продолжающемся увеличении обводненности продукции. Пластовое давление в залежи третьего блока поддерживается посредством закачки в продуктивные пласты пресных вод.

Особенности засоления межсолевых отложений Березинской площади установлены В. Л. Тюменцевым и А. И. Коротаевым в результате детального исследования керн. Эти исследования свидетельствуют о том, что наиболее интенсивное засоление коллекторов отмечено вблизи разрывных нарушения и на ВНК [1]. Способность галита растворяться в пресных водах, которые закачиваются в продуктивные пласты для ППД, приводит к расширению объема фильтрационных каналов в процессе разработки залежи, увеличению пористости и проницаемости продуктивных пород [2]. Отмеченные особенности оказывают существенное влияние на характер разработки залежи и должны учитываться при создании и корректировке гидродинамической модели залежи и подготовке новых проектных документов дальнейшей ее разработки. Однако до настоящего времени мониторинг процесса рассоления и изменения объема сети фильтрационных каналов по данной залежи не проводился. Вместе с этим даже простое сравнение химического состава пластовых и попутных вод указывает на заметное снижение в последних – концентраций кальция и магния (результат разбавления пластовых рассолов закачиваемыми водами) и существенное увеличение концентраций натрия и калия (обогащение хлоридами натрия за счет растворения галита продуктивных пластов).

Проведенный анализ сложившегося состояния дел свидетельствует о том, что решение обозначенной выше и ряда других нефтепромысловых задач может проводиться на основе гидрохимических методов контроля эксплуатации нефтяных месторождений, разработанных в последние годы в ГГТУ им. П.О. Сухого [3], [4].

Анализ особенностей изменения химического состава попутных вод проводился нами путем построения графиков изменения их плотности в процессе эксплуатации всех добывающих скважин. Рассматривая эти графики (рис. 1) отмечено, что для

каждой из скважин характерен свой характер изменения данного показателя. Как правило, закономерное колебание плотности попутно добываемых с нефтью вод связано с особенностями эксплуатации скважин и разработки данного участка залежи. Обработка и интерпретация химических анализов попутных вод, согласующихся по плотности, предложено вести по методике Галит-1 [3]. Однако на этих графиках выделяются и выпадающие точки, связанные с влиянием технологических обработок скважин путем подлива в них пресных вод, что нужно учитывать при обработке гидрхимических данных по разработанной С. Л. Порошиной методике Галит-1т [4].

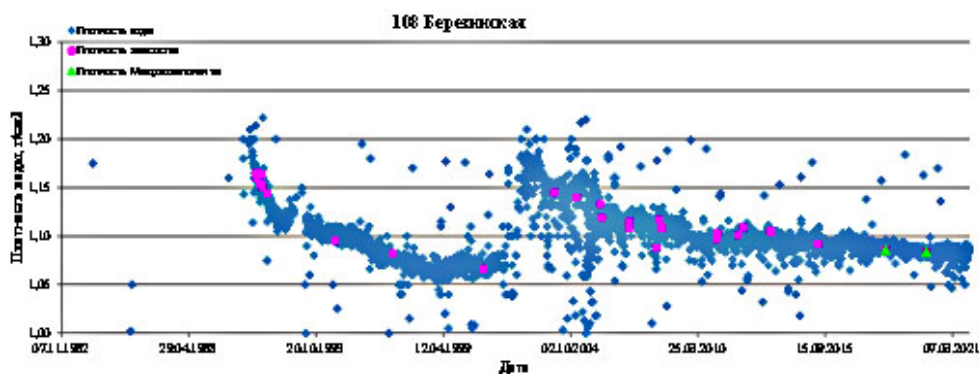


Рис. 1. График изменения плотностей попутных вод скважины 108 Березинского месторождения в процессе ее эксплуатации

Результаты расчетов по указанным методикам позволили оценить доленое участие пластовых рассолов и закачиваемых вод в попутно добываемых с нефтью водах, а также избыточное содержание в них хлорида натрия, сформированное за счет рассоления коллекторов, что важно знать при анализе и контроле разработки залежи. Обработка этих данных позволяет говорить о растущей роли закачиваемых вод в поддержании энергетики залежи (снижение средней величины 1-X) и снижении влияния законтурной области (рис. 2). Широкий разброс точек на приводимом графике, казалось бы, свидетельствует только об отмечаемой тенденции этих изменений, однако более детальный анализ говорит о том, что установленный характер изменений присущ подавляющему большинству скважин.

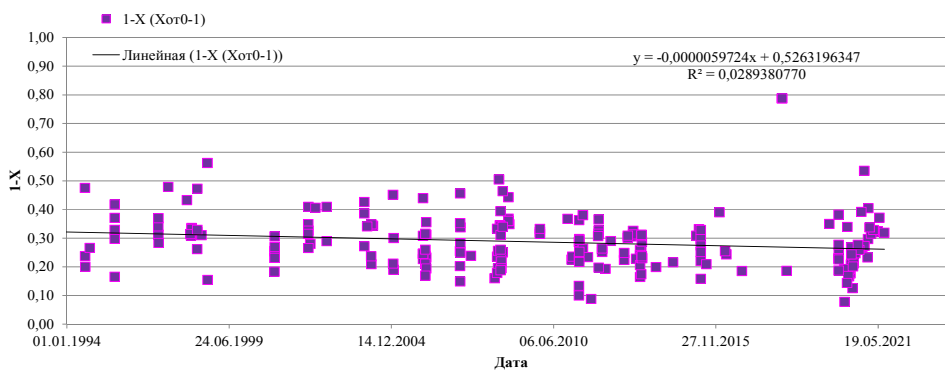


Рис. 2. Изменение величины долевого участия пластовых рассолов в попутно добываемых водах Березинского месторождения

Общую картину долевого участия пластовых рассолов и закачиваемых вод в системе поддержания пластового давления в залежи и вытеснении нефти к забоям добывающих скважин можно получить из схематической карты долевого участия пластовых рассолов в попутно добываемых водах (рис. 3). Анализируя представленную карту, следует отметить, что наибольшее влияние законтурной области на энергетику продуктивных пластов и вытеснение нефти к забоям добывающих скважин отмечается в центральной части залежи. На остальной ее части вытеснении нефти практически полностью осуществляется закачиваемыми в продуктивные пласты пресными водами, что должно учитываться при построении и корректировке существующей гидродинамической модели рассматриваемой залежи нефти.

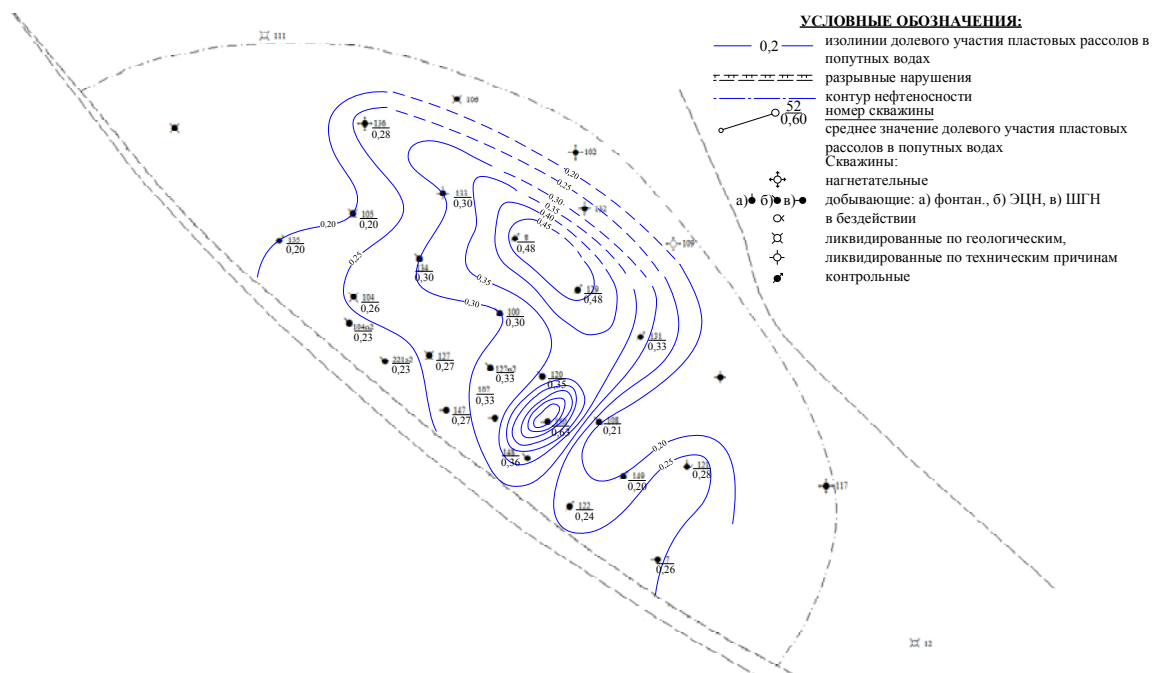


Рис. 3. Залежь III блока Березинского месторождения. Схематическая карта долевого участия пластовых рассолов в попутно добываемых водах (составила С. Л. Порошина)

Полученные результаты наших исследований позволяют говорить о целесообразности уточнения существующих представлений об истории и текущему состоянию разработки нефтяной залежи III блока Березинского месторождения по материалам детальных гидрохимических исследований. Отдельные, наиболее важные выводы проведенных гидрохимических исследований по анализу разработки рассмотренной залежи, могут быть использованы для корректировки существующей гидродинамической модели этой залежи и при подготовке нового проектного документа дальнейшей ее разработки.

Литература

1. Порошин, В. Д. Методы обработки и интерпретации гидрохимических данных при контроле разработки нефтяных месторождений / В. Д. Порошин, В. В. Муляк. — М. : Недра, 2004. — 220 с.
2. Тюменцев, В. Л. Особенности засоления межсоловых отложений Березинской площади / В. Л. Тюменцев, А. И. Каротаев // Докл. АН БССР. — 1980. — Т. XXIV, № 9. — С. 480–483.

3. Порошина, С. Л. Новые подходы к оценке масштабов рассоления коллекторов нефтяных месторождений Беларуси по промысловым гидрохимическим данным / С. Л. Порошина // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2019. – № 4. – С. 3–12.
4. Порошина, С. Л. К вопросу представительности данных о химическом составе попутных вод нефтяных месторождений Беларуси и методических приемах их обработки (интерпретации) / С. Л. Порошина // Літасфера. – 2021. – № 1 (54). – С. 58–70.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРОУСТОЙЧИВОСТИ ШПИНДЕЛЬНОГО УЗЛА ОБРАБАТЫВАЮЩЕГО ЦЕНТРА С ЧПУ

Е. С. Глазенкова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель М. И. Михайлов

Процесс фрезерования всегда сопровождается вибрациями, которые передаются на шпиндельный узел. Точность обработки и качество обработанной поверхности зависит от виброустойчивости шпиндельного узла. Исследованию вибраций при фрезеровании посвящено большое количество работ [1], [2].

Цель работы – анализ виброустойчивости шпиндельного узла станка с ЧПУ.

Исследования выполнялись на примере шпиндельного узла консольного вертикально-фрезерного станка ГФ2171 (рис. 1).

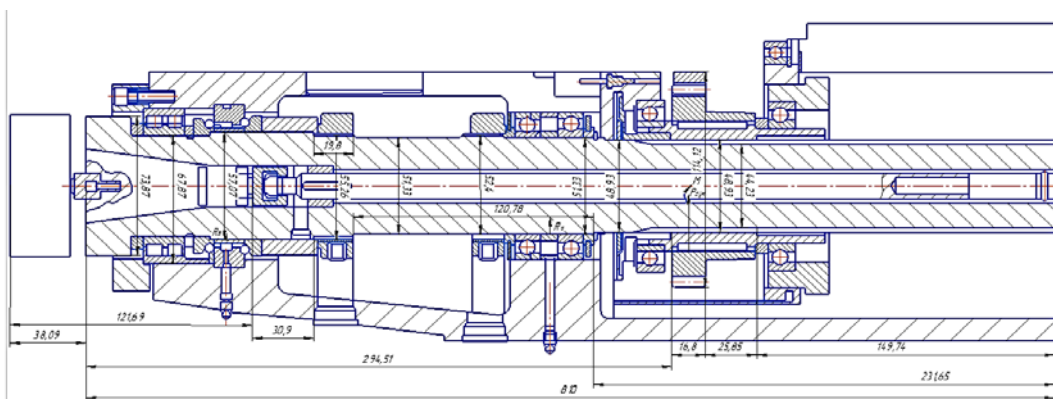


Рис. 1. Шпиндельный узел

Расчет режимов резания производился по методике [3].

Исходные данные: режущий инструмент – торцевая фреза диаметром 125 мм, с числом зубьев – 12, материал обрабатываемой заготовки – ст. 45, подача на зуб – 0,3, глубина резания – $t = 3$.

Окружная сила при фрезеровании: $P_z = 11253$ Н; $P_y = 7502$ Н.

Суммарное усилие резания: $P = \sqrt{P_z^2 + P_y^2} = \sqrt{11253,65^2 + 7502,43^2} = 15105,42$ Н.

Усилие в зацеплении зубчатых колес: тангенциальная сила $P_t = 195$ Н; радиальная сила $P_r = 71$ Н; суммарная сила в зацеплении $R = \sqrt{P_t^2 + P_r^2} = \sqrt{195,38^2 + 70,97^2} = 207,56$ Н.