

Следовательно, для поддержания постоянной температуры, не требуется постоянного подогрева и использования мощных нагревательных устройств.

#### Список литературы

1. Исламов М. К. Разработка и внедрение удалителей асфальто-смолистых и парафиновых отложений на нефтяном оборудовании : дис. кан. техн. наук. – Уфа : Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2005. – 125 с.
2. Пацхава Е. С. Отечественная биоэнергетика, развитие внутреннего рынка и преодоление экономического кризиса в России. Метан, метаногены, биогаз и внутренний рынок России / Е. С. Пацхава. – Москва : КОМИТЕТ ВНЕ РСНПО, 2002. – 28 с.
3. Шишкин Н. Д. Инновационная система для уничтожения асфальто-парафиновых веществ на морском шельфе в пластовых условиях с помощью анаэробных бактерий / Н. Д. Шишкин, Д. С. Мамитов // Новейшие технологии освоения месторождений углеводородного сырья и обеспечения безопасности экосистем каспийского шельфа : сборник. – Астрахань : Астраханский государственный технический университет, 2013. – С. 90–93.
4. Шишкин Н. Д. Эффективное использование возобновляемых источников энергии для автономного теплоснабжения различных объектов / Н. Д. Шишкин. – Астрахань : Астраханский государственный технический университет, 2012. – 208 с.

#### References

1. Islamov M. K. *Razrabotka i vnedrenie udaliteley asfalto-smolistykh i parafinovykh otlozheniy na neftyanom oborudovanii* [Development and deployment of eliminators of asphalt and resinous and paraffin deposits on oil inventory], Ufa, Ufa State Petroleum Technological University Publ. House, 2005. 125 p.
2. Patskhava Ye. S. *Otechestvennaya bioenergetika, razvitie vnutrennego rynka i preodolenie ekonomicheskogo krizisa v Rossii. Metan, metanogeny, biogaz i vnutrenniy rynek Rossii* [Domestic bioenergetics, development of domestic market and overcoming of an economic crisis in Russia. Methane, methanogens, biogas and domestic market of Russia], Moscow, RSNIOO VIY MITTEE Publ., 2002. 28 p.
3. Shishkin N. D., Mamitov D. S. *Innovatsionnaya sistema dlya nichtozheniya asfalto-parafinovykh veshchestv na morskoy shelfe v plastovykh usloviyakh s pomoshchyu anaerobnykh bakteriy* [Innovative system for destruction of asphalt-paraffin substances on a sea shelf in sheeted conditions by means of anaerobic bacteria]. *Noveyshie tekhnologii osvoeniya mestorozhdeniy uglevodorodnogo syrya i obespecheniya bezopasnosti ekosistem kaspiskogo shelfa* [The Newest Technologies of Development of Fields of Hydrocarbonic Raw Materials and Safety of Ecosystems of the Caspian Shelf], Astrakhan, Astrakhan State Technical University Publ. House, pp. 90–93.
4. Shishkin N. D. *Effektivnoe ispolzovanie vozobnovlyemykh istochnikov energii dlya avtonomnogo teplosnabzheniya razlichnykh obektov* [Effective use of renewables for an independent heat supply of various objects], Astrakhan, Astrakhan State Technical University Publ. House, 2012. 208 p.

### К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ЗОН МАКСИМАЛЬНЫХ БОКОВЫХ ГОРНЫХ ДАВЛЕНИЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ СТЕНОК СКВАЖИН АСТРАХАНСКОГО ГКМ

*Марченко Константин Игоревич*  
ведущий инженер

ООО «Газпром добыча Астрахань»  
414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Савушкина, 61а  
E-mail: markonig@inbox.ru

***Башмакова Анна Николаевна***  
начальник СМТПДСГК

ООО «Газпром добыча Астрахань»  
414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Савушкина, 61а

***Калашник Жанетта Владимировна***  
кандидат геолого-минералогических наук, доцент

Астраханский государственный технический университет  
414025, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16  
E-mail: kalashnik\_10@mail.ru

При расчетах конструкций скважин, как правило, принято руководствоваться данными по значению градиента пластового давления, градиента гидроразрыва пластов и проницаемостью горных пород (для определения интервалов установки башмака колонны). В данной статье рассматривается вопрос влияния горного давления, на устойчивость стенок скважин в интервалах залегания соленой толщи Астраханского ГКМ. Представлена 2-d модель вертикальных и горизонтальных горных давлений по разрезу. Произведен расчет вертикального горного давления для каждой ячейки. Установлена линейная зависимость увеличения вертикального горного давления с глубиной.

**Ключевые слова:** геомеханика, боковое горное давление, текучесть солей, устойчивость стенок скважин, горная порода, месторождение, физико-механические свойства, плотность, коэффициент Пуассона, напряжение

#### **ON THE EFFECT OF THE MAXIMUM LATERAL MOUNTAIN AREAS PRESSURE ON THE STABILITY OF THE BOREHOLE WALLS ASTRAKHAN GAS CONDENSATE FIELD**

***Marchenko Konstantin I.***  
Chief Engineer  
JSC "Gazprom dobycha Astrakhan"  
61a Savushkin st., Astrakhan, 414056, Russian Federation  
E-mail: markonig@inbox.ru.

***Bashmakova Anna N.***  
Head of SMTPDSSGK  
JSC "Gazprom dobycha Astrakhan"  
61a Savushkin st., Astrakhan, 414056, Russian Federation

***Kalashnik Zhanetta V.***  
C.Sc. in Geological and Mineralogical, Associate Professor  
Astrakhan State Technical University  
16 Tatishchev st., Astrakhan, 414025, Russian Federation  
E-mail: kalashnik\_10@mail.ru

In structural analysis, wells are typically, taken to be guided by data value of the gradient formation pressure gradient and permeability fracturing rocks (for determining intervals position "shoe" of the casing). This article discusses the influence of rock pressure on the stability of the walls of the wells in the intervals of occurrence of salt strata of the

Astrakhan gas condensate field. Presented 2-d model of vertical and horizontal mining pressures in the section. The calculation of the vertical rock pressure for each cell. A linear dependence of the vertical rock pressure increase with depth.

**Keywords:** geomechanics, lateral confining pressure, flow salts resistance borehole walls, rock, deposit, physical and mechanical properties, density, Poisson's ratio, stress

Во вскрытом разрезе Астраханской площади участвуют три структурно-формационных комплекса: надсолевой, подсолевой и разделяющая их соленосная толща кунгурского яруса и сакмарско-артинских терригенно-карбонатных образований. Соленосная толща имеет типичную, характерную для области солянокупольной тектоники грядово-ячеистую структуру.

Рассмотрим геологическую структуру Ахтубинский купол – Ширияевская мульда – Айдикский купол.

Ниже (рис. 1, 2) представлена 2-d модель вертикальных и горизонтальных горных давлений по разрезу. Модель имеет размер ячеек 100x100 м и габаритные размеры 9700x3800 м. Расчет вертикального горного давления произведен по формуле  $P_{в.гор} = \rho gh$ , бокового горного давления  $P_{бок.гор.} = P_{в.гор} \times \lambda$ , где  $\rho$  – плотность горной породы, кг/м<sup>3</sup>;  $h$  – глубина кровли ячейки, м;  $g$  – ускорение свободного падения м/с<sup>2</sup>;  $\lambda$  – коэффициент бокового распора упругой модели горной породы, по формуле А.Н. Динника  $\lambda = \mu / (1 - \mu)$ , где  $\mu$  – коэффициент Пуассона.

Как видно из рисунка 2, вертикальное горное давление линейно увеличивается по мере увеличения глубины, при этом разница в плотности соляного купола, представленного пермской системой и мульды представленной палеогеновой и триасовской системой не оказывает критического значения. Однако, как показано на рисунке 2, при расчете бокового горного давления, которое в условиях бурения по солевой толще имеет большое значение, четко прослеживаются неоднородности, указывающие на большие перепады бокового горного давления. Горизонтальные составляющие напряжений горного массива действуют в направлении от мульды к куполу. Таким образом, величина и направление максимальных горизонтальных напряжений служит исходными данными для анализа устойчивости стенок скважины.

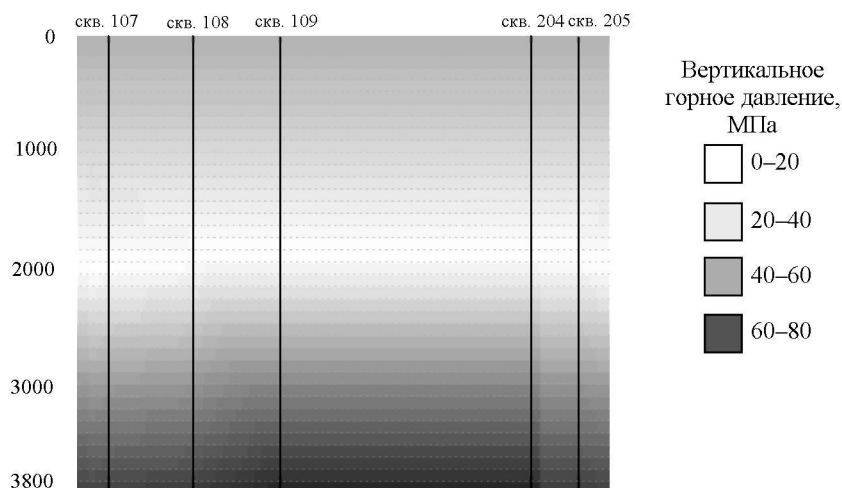


Рис. 1. Вертикальное горное давление

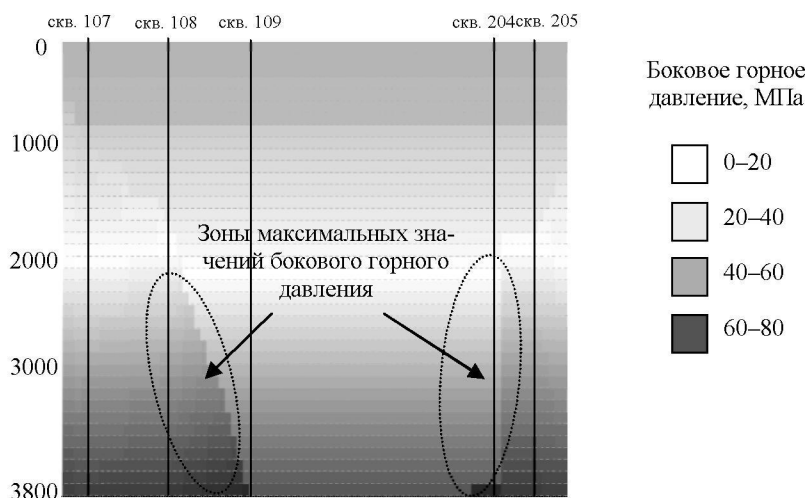


Рис. 2. Боковое горное давление

При бурении скважин вскрывающих солевые отложения на глубине ниже 2000 м существует относительно высокая, по сравнению со скважинами, вскрывающими купол (соль выше 2000 м) и скважинами, не вскрывающими соль, вероятность получения осложнений, связанных с сужением ствола скважины, прихватом колонны труб, необходимостью дополнительной очистки ствола, ловильных работ, деформацией обсадной колонны в результате выпучивания солей.

#### Список литературы

1. Попов А. Н. Прочностные расчеты стенок скважины в пористых горных породах : учебное пособие для студентов вузов / А. Н. Попов, Н. Н. Головкина. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2001. – 71 с.

#### References

1. Popov A. N., Golovkina N. N. *Prochnostnye raschety stенок skvazhiny v poristykh gornykh porodakh* [Strength calculations borehole in porous rocks], Ufa, Ufa State Oil Technical University Publ. House, 2001. 71 p.

## ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ЮРСКО-ТРИАСОВОГО КОМПЛЕКСА ОТЛОЖЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ САРПИНСКОГО ПРОГИБА

*Молчанов Максим Владимирович*  
аспирант

Астраханский государственный технический университет  
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16  
E-mail: partagenosets@mail.ru