

интерпретации по площади и разрезам исследуемой углепородной толщи позволяет выполнить построение карт соответствующих геофизических полей. На их основе в сочетании с геологическими данными (локальная структура) можно выделить участки скоплений метана в углепородном массиве. Эти результаты подтверждаются данными о фактических газопроявлениях и могут служить основой для выбора рациональных точек заложения поверхностных скважин.

Таким образом, комплексное исследование ГИС, гравиразведки и геологических данных позволяют получить надежные и достоверные результаты для выделения зон скоплений угольного метана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований в скважинах / Мингео СССР; Мин-во нефтяной пром. – М.: Недра, 1985. – 215с.
2. Применение геофизических методов исследования скважин при разведке твердых полезных ископаемых и подземных вод. – М.: Недра, 1986. – 112с.
3. Забигайло В.Е., Гончаренко В.А. Применение результатов геофизических наблюдений в геологоразведочных скважинах Донбасса для регионального прогноза выбросоопасности песчаников // ДАН УССР. – К., 1976. – №4 (серия Б).– С. 303–305.
4. Лукинов В.В. Тектоника метаноугольных месторождений Донбасса // В.В. Лукинов, Л.И. Пимоненко - К.: Наук. думка, 2008. – 350 с.
5. СОУ 10.1.00174088-011-2005. Правила ведення гірничих робіт на пластах, схильних до газодинамічних явищ: Стандарт Мінвуглепрому України: Чинний від 2006-04-01. – К.: Мінвуглепром України, 2005. – 225 с.
6. Справочник геофизика. Гравиразведка / Под ред. В.В. Федынского. – М.: Недра, 1968. – Том V. – 512 с.
7. Геофизическая оценка параметров коллекторов-песчаников в зонах скопления метана на шахтах Донбасса / В.А. Гончаренко, Т.В. Герасименко, В.К. Свистун, И.Н. Бендик // Геотехническая механика. – 2006. – Вып. 67. – С.224-229.

УДК 622.234:622.34.012.21.3

доктр техн. наук Л.Н.Ширин,
канд. техн. наук В.Ф.Сирик,
канд. техн. наук Н.А.Дудля,
инж. А.Н.Еременко

ШТАНГИ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНО НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ

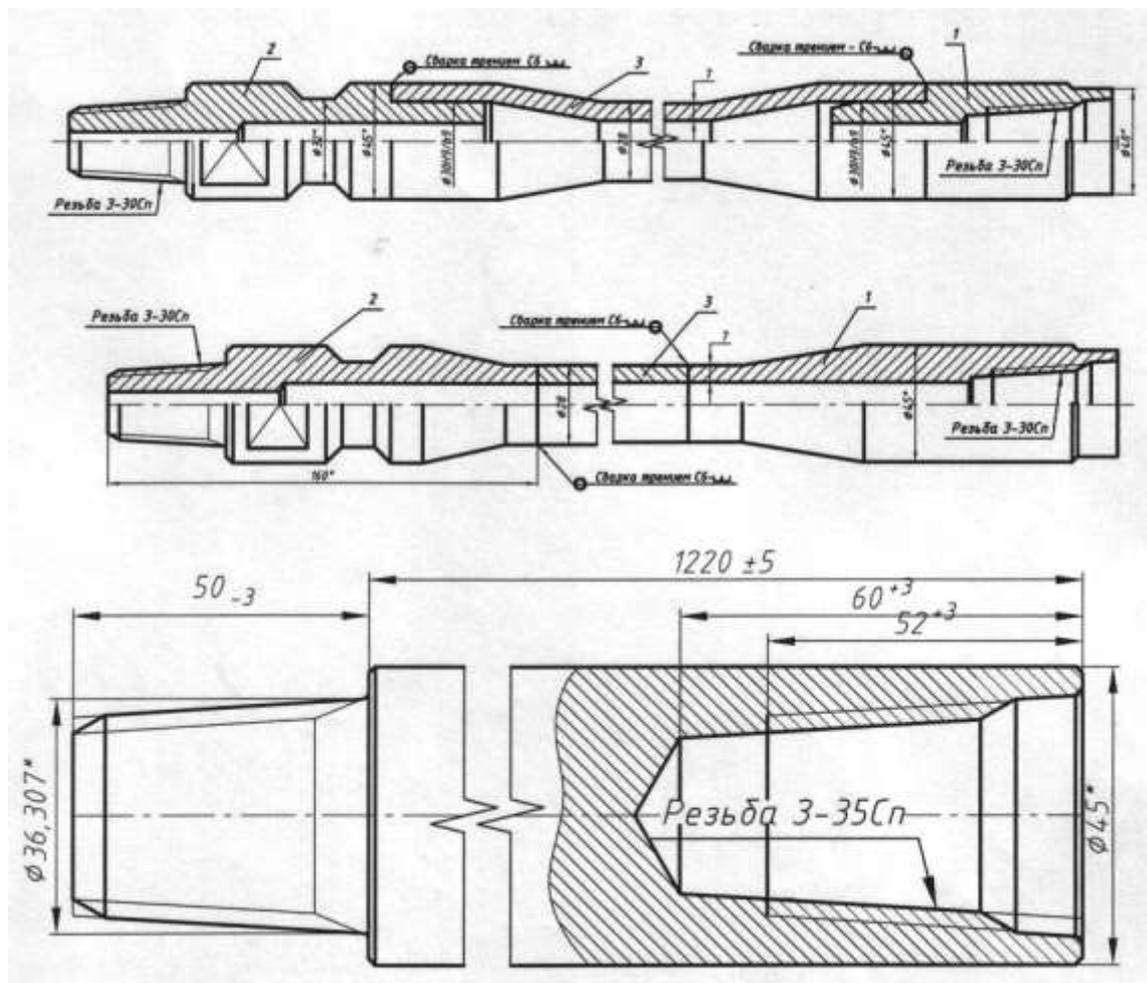
В статті наведено технічні дані про конструкцію та експлуатаційні вимоги до бурових штанг горизонтально спрямованого буріння свердловин.

THE DRILL PIPE FOR DRILLING HORIZONTAL HOLE

Машиностроительные заводы Украины освоили производство буровых установок различного назначения и параметров технической характеристики: диаметр скважин 100...1500 мм, длина скважин 150...1500 метров, мощность привода 26...540 кВт, усилие протяжки 20,0...1360,0 кН. Буровые установки снабжены бурильными трубами различных конструкций и параметров: сварные трубы диаметром 28...110 мм для вращательного бурения с промывкой скважины, цельные штанги (без внутренних каналов) для образования скважин

способом пенетрации с последующим расширением до проектного диаметра натяжением буровых штанг или стальных канатов.

Примеры исполнения буровых штанг



А – трубчатая с приваренными резьбовыми концами, фирма Witch Ditch; Б – вариант исполнения штанги 28 мм со сваркой резьбовых концов трением; В – штанга без центрального канала

Рис. 1 – Типы буровых штанг

Основой резьбой соединения штанг приняты замковые конические резьбы по стандарту 7 Американского нефтяного института. Для штанг малого диаметра 28...54 мм применен профиль VI по ГОСТ Р 50864 (V-0,05 по стандарту API 7) (см. рис. 2). Опытные партии штанг изготовлены с замковыми специальными резьбами с профилем резьбы 3-30Сп. Отличие профиля заключается в увеличенной рабочей высоте профиля, что обеспечивает увеличение износостойкости профиля в 1,76 раза ($2,192 : 1,242$) и рост рабочего ресурса замкового соединения до 1,5...1,7 раза.

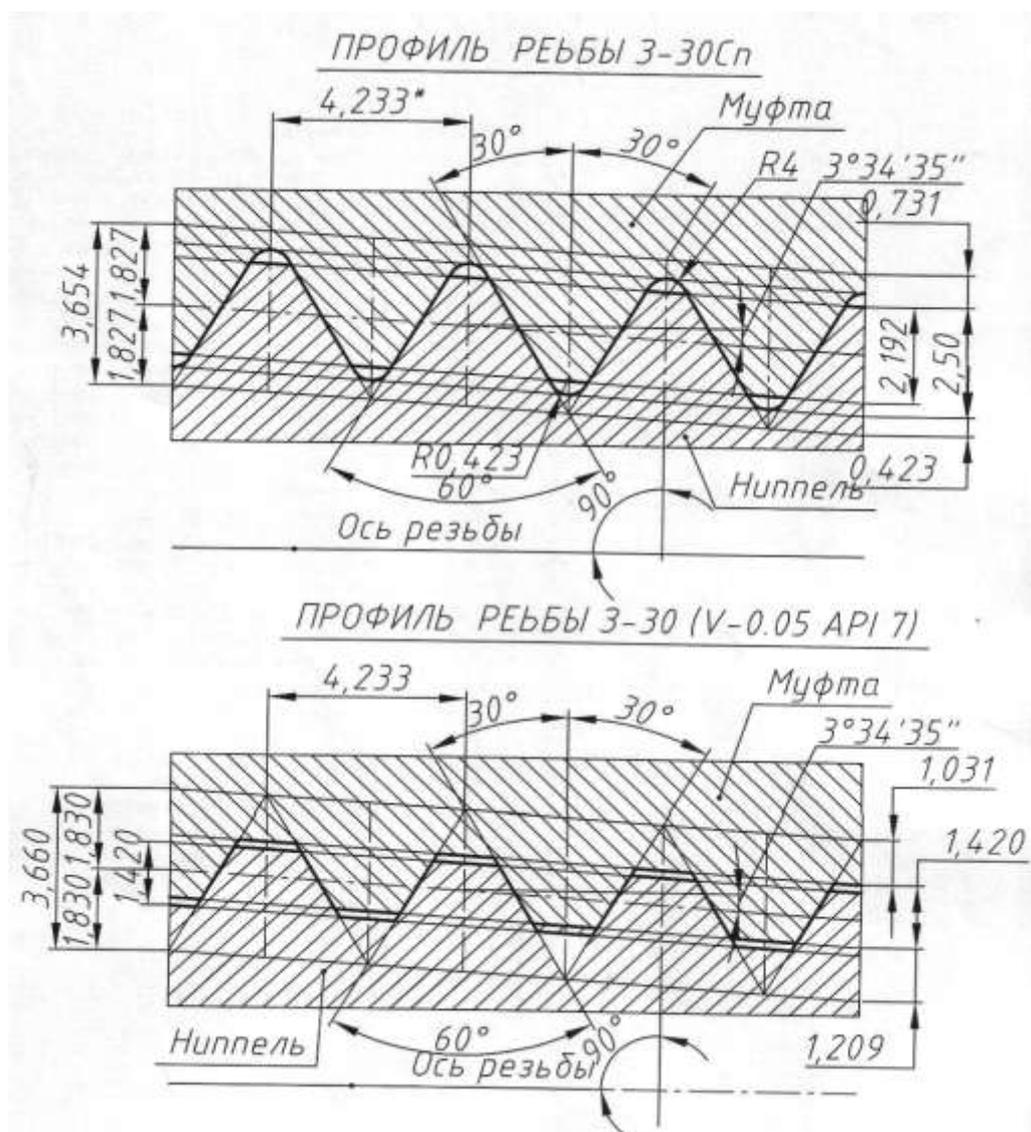


Рис. 2 – Типы замковых резьб для штанг малого диаметра

В технических характеристиках буровых установок горизонтально направленного бурения скважин приведены величины усилия протяжки бурового снаряда при формировании скважин. В практике создания горизонтально направленных скважин в слабых несцементированных горных породах (иногда типа «плывуны») происходят аварии со штангами, вызванные обрывами резьбовых концов. Поэтому необходимо выполнять контроль качества резьб и при необходимости снижать тяговое усилие.

Известны методы расчета прочности конических замковых резьб с целью определения допустимых нагрузок к буровым штангам. В качестве материала замковых соединений принята сталь марки 40ХН ГОСТ 4543-71 с термообработкой при следующих показателях:

Предел прочности при растяжении σ_B , МПа	900;
Предел текучести σ_T , МПа	700;
Относительное удлинение %	15;
Твердость по Бринеллю НВ	282.

Методика расчета нагрузки, вызывающей срез витков резьбы [4] при равномерном распределении, заключается в расчете усилия с учетом параметров резьбы и допустимых напряжений в материале резьбового соединения. Нагрузка определяется по формуле

$$Q_{разр} = \pi \cdot d_{cp} \cdot k_s \cdot \tau_p, \text{ Н,}$$

Где $Q_{разр}$ – допустимая нагрузка по напряжениям среза резьбы, Н; $\pi = 3,14$; d_{cp} – диаметр окружности конуса в плоскости приведения, мм; $k_s = 0,7$ – коэффициент полноты для конической замковой резьбы; τ_p – расчетное значение допустимых напряжений среза резьбы, МПа.

$$\tau_p = 0,6 \dots 0,7 \cdot \sigma_s, \text{ МПа.}$$

Диаметр окружности конуса в плоскости приведения определяется по формуле

$$0,5d_{cp} = r + \frac{l}{3} \cdot \frac{R+2r}{R+r} \cdot \text{tg} \varphi, \text{ мм,}$$

Где l – длина резьбы, мм; R – радиус большого основания конуса резьбы, мм; r – радиус малого основания конуса резьбы, мм; φ – угол конусности резьбы, град.

Вторым опасным фактором разрушения резьбы есть смятие витков резьбы. Расчет напряжений смятия витков резьбы производится по формуле:

$$\sigma_{cv} = \frac{4 \cdot S \cdot Q}{\pi (d_0^2 - d_1^2) \cdot l}, \text{ МПа.}$$

Где σ_{cv} – напряжения смятия витков резьбы, МПа; S – шаг резьбы, мм; d_0 – наружный диаметр резьбы, мм; d_1 – внутренний диаметр резьбы, мм.

Результаты расчетов прочности резьб с профилем по стандарту 7 АНИ и для замковой специальной резьбы приведены в табл. 1

Таблица 1 – Показатели прочности замковых резьб (расчет)

Типоразмер резьбы	Шаг резьбы, мм	Длина резьбы, мм	Рабочая высота, мм	Нагрузка среза резьбы, кН	Напряжения смятия, МПа
3-30 (NC 10)	4,233	38	1,242	950	1100
3-35 (NC 12)		44		1100	1300
3-38 (NC 13)		44		1300	1550
3-30Сп		40	2,192	1100	780
3-35Сп		50		1400	900
3-38Сп		50		1700	830

Напряжения смятия определены при условии приложения расчетной нагрузки среза резьбы. Фактические величины протяжки буровых станков ниже расчетных.

Кроме применения профиля резьбы 3-30Сп рекомендуется применять сменные переходники в адаптерах буровых станков по принципу, указанному на рис. 3. Использование сменных резьбовых переходников позволит увеличить срок службы адаптера в несколько раз за счет использования сменных деталей. Даже при удалении изношенного сменного переходника можно использовать адаптер с внутренней неизношенной резьбой и увеличить срок службы адаптера в 2 раза.

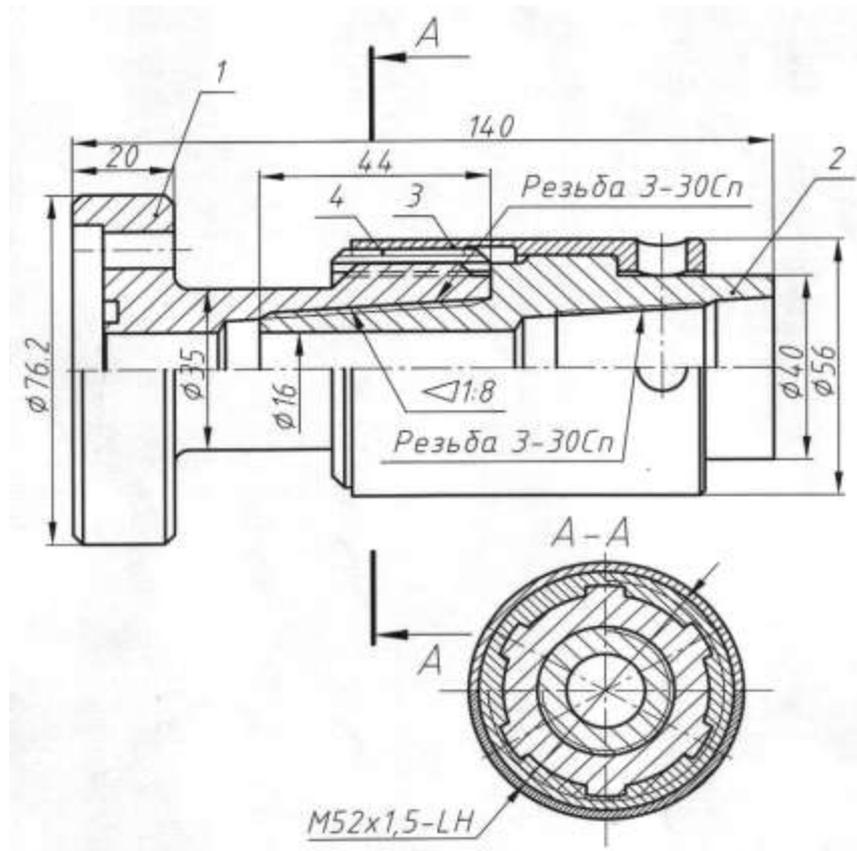


Рис. 3 – Адаптер со сменным резьбовым переходником
1 – корпус; 2 – сменный переводник; 3 – резьбовая втулка; 4 – шлицевая втулка

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1 Для увеличения срока службы резьб буровых штанг необходимо применять конические замковые резьбы специального профиля с увеличенной рабочей высотой.

2 Расчетные значения срезания резьб превышают номинальные силы протяжки, создаваемые буровым станком. Запас прочности объясняется тем, что при расчете не учтены напряжения изгиба в искривленной части скважины.

3 Необходимо усовершенствовать адаптер бурового станка для повышения ресурса работы резьбового соединения штанг.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРЫ

1. Прокопчук В.С. Современные бестраншейные технологии: украинское измерение. / «Бестраншейные технологии», №1(2), 2009 // Асс. произв. и строит. полим. труб, Киев.
2. «Vermeer Navigator: мини, миди, макси.» Там же.
3. ГОСТ Р 50864-96 Резьба коническая замковая для элементов бурильных колонн. Профиль, размеры, технические требования. М.: Госстандарт России.
4. Щербюк Н.А., Якубовский Н.В. Резьбовые соединения труб нефтяного сортамента и забойных двигателей. – М.: Недра, 1974, - 256 с.
5. Анурьев Н.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Том 1. – М., Машиностроение – 728 с 1980.
6. Иогансон К.В. Спутник буровика. Справочник. – М., Недра, 1986. – 294 с.
7. Дудля Н.А., Викторов Г.Н., Кириченко Г.Н., Островский И.Р. Бурильные трубы геологоразведочного сортамента. - Днепродзержинск, «Изд. Дом «Андрей», 2007 – 207 с.
8. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С., Буріння свердловин. Том перший. Загальні відомості. Бурові установки. Обладнання і інструмент– Київ, «Інтерпрес Лтд», 2002– 540 с.
9. Островский И.Р., Сирик В.Ф., Самков В.Н. Испытание бурильных труб и их соединений. Наукові праці Донецького політехнічного університету. Серія Гірничо-геологічна. Випуск 14(181), 2011.
10. Островский И.Р., Сирик В.Ф., Самков В.Н., Ганкевич В.Ф., Якубович Л.А. Упрочнение бурильных труб / Науковий вісник Національного гірничого університету. №9, 2010.

УДК 622.7

О.О. Кузьменко

ОЦІНКА ВУГІЛЛЯ СТАРОБІЛЬСЬКОГО ВУГЛЕНОСНОГО РАЙОНУ ПІВНІЧНОГО ДОНБАСУ ЯК ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИРОВИНИ

Досліджено основні показники якості вугілля, що визначають його придатність до спалювання. Встановлено зони залягання вугілля основних вугільних пластів Старобільського вугленосного району, які відповідають технічним умовам для спалювання за стандартом, що діє в Україні. Проаналізовано вміст та розподілення по площі пластів оксидів натрію у вугіллі. Досліджено збагачуваність вугілля за сіркою та визначено зони залягання вугілля за придатністю до спалювання за показниками сірчистості.

ASSESSMENT OF STAROBELSK COAL-BEARING AREA OF THE NORTH DONBAS COALS AS AN ENERGY FEEDSTOCK

The basic coal quality parameters that determine its suitability for incineration are researched. Zones that meet the technical conditions for the incineration of the standard, which operates in Ukraine for Starobelsk coal-bearing area major coal seams coal are established. The content and distribution in the area of sodium oxide in the coal seams are analyzed. Dressability coal of sulfur is investigated and carbon deposition zones by the suitability of sulfur indicators for burning are defined.

Вступ. Стан забезпеченості країни енергоносіями формує структуру паливно-енергетичного комплексу держави. Енергетичний сектор підтримує діяльність усіх галузей народного господарства і суттєво впливає на основні фінансово-економічні показники країни. На сьогодні в світі найбільш актуальним залишається використання в енергетиці таких викопних видів палива як нафта, газ та вугілля. Україна має потужну базу власної вуглеводневої викопної сировини, представлену вугіллям, що за умов комплексного підходу до вивчення та використання спроможна задовольнити потреби промисловості й енергетики країни в найближчі 200-300 років.