

Таким образом, по нашему убеждению, всю продукцию скважины 41 (и нефть, и воду) следует считать продукцией IV пачки, а не VIII.

Так, в соответствии с официальной отчетностью в залежь нефти IV пачки по состоянию на начало 2002 года закачано 18,2 усл. ед. воды, что на 6,7 усл. ед. больше, чем отобрано из залежи жидкости. Если только признать такой баланс фактом, подобная ситуация в условиях замкнутой, изолированной залежи должна была бы привести к увеличению пластового давления в залежи на 270 МПа от начального в залежи 26,8 МПа или к вытеснению за пределы первоначального объема залежи жидкости в объеме, значительно превышающем объем начальных извлекаемых запасов нефти этой залежи (4,9 усл. ед.).

Наоборот, в залежь VIII+IX пачек закачано воды меньше, чем отобрано жидкости из залежи на 2,1 усл. ед., что должно было привести к снижению пластового давления от начального (26,5 МПа) не ниже чем на 90 МПа, т. е. к созданию в залежи «отрицательного» пластового давления.

Это несоответствие относится и к оценке начальных балансовых, и извлекаемых запасов залежи, и к показателям по добыче жидкости и закачке воды по каждой из залежей, а, значит, и текущим коэффициентам использования запасов, степени компенсации отбора закачкой и т. п.

В этих условиях представляется единственно возможным способом изучить состояние и оценить дальнейшие добывные возможности залежей только на основе продолжения их разработки при условии полного их разобобщения как в стволах, так и в колонных пространствах всех скважин, а исходя из возможного увеличения балансовых и извлекаемых запасов, следует уточнить проектный документ по Речицкому месторождению и определить фонд добывающих скважин для освоения остаточных запасов.

Литература

1. Пирсон С.Д. Учение о нефтяном пласте. – М., 1961. – 570 с.
2. Крылов А.П. и др. Проектирование разработки нефтяных месторождений. – М., 1962. – 430 с.

ОБОСНОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ НОЖА И ТРУБОПРОВОДА КОРМОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

А.В. Водопетов, С.Н. Бобыренко

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

Научный руководитель Голушко П.Е.

Измельчающий барабан кормоуборочного комбайна КСК-100А выполняет две функции: измельчение и транспортировку растительного материала.

Важным параметром ножа измельчающего барабана является угол разгрузки, т. е. угол, за время которого с ножа полностью сходят частицы растительной массы и выбрасываются в горловину трубопровода.

На скорость движения растительной массы по поверхности ножа и длительности ее пребывания на ней влияют коэффициент трения о поверхность ножа, угол загиба ножа и длина загнутой части ножа.

Уравнение движения частиц по поверхности ножа имеет вид:

$$L = \frac{U_2}{U_2 - U_1} (X_0 - fR_1) e^{U_1 \varphi} + \frac{U_1}{U_1 - U_2} (X_0 - fR_1) e^{U_2 \varphi} + fR_1, \quad (1)$$

где $U_1 = -f + \sqrt{1+f^2}$; $U_2 = -f - \sqrt{1+f^2}$;

f – коэффициент трения;

X_0 – начальное положение частиц на ноже;

R_1 – радиус-вектор положение частиц на ноже;

φ – угол поворота ножа, при котором частицы перемещаются с положения « X_0 » на конец ножа « L ».

Решая уравнение (1) относительно угла поворота φ и после соответствующих преобразований, получим :

$$\varphi = \sqrt{\frac{2(A - U_2 + U_1)}{U_2 \cdot U_1 (U_1 - U_2)}}, \quad (2)$$

где $A = \frac{-2\sqrt{1+f^2}(1-f \cdot \operatorname{tg}\beta)}{\frac{X_0}{L} - f \cdot \operatorname{tg}\beta}$;

β – угол загнутой части ножа ;

L – длина загнутой части ножа .

Зависимость угла поворота барабана φ , при котором частицы сходят с ножа, от угла загибания β показывает, что при угле загиба $\beta < 30^\circ$ угол поворота барабана для сброса частиц изменяется в основном по прямолинейному закону. Дальнейшее увеличение угла β ведет к резкому ухудшению схода частиц как при изменении коэффициента трения f массы о сталь, так и при разном расположении частиц на ноже в начальный период $\frac{X_0}{L}$. Предлагаем для барабана с обратным вращением угол загиба ножа принимать в пределах $\beta = 20 \div 25^\circ$. При этом угол разгрузки будет находиться в пределах $\varphi = 100 \div 110^\circ$.

В измельчающем барабане кормоуборочного комбайна измельченный материал, двигаясь по лопасти ножа, при достижении поверхности кожуха под действием центробежной силы прижимается к ней, образуя между стенкой кожуха и лопастью ножа компактную порцию, форма которой близка к форме трехгранной призмы.

Полное формирование призмы происходит при повороте измельчающего барабана на угол $\gamma_1 (80-90^\circ)$. Дальнейшее движение указанной порции сопровождается ее трением о цилиндрическую поверхность кожуха до начала его выброса в трубопровод, что соответствует повороту барабана на угол γ_2 .

Сила трения, возникающая у поверхности кожуха, будет:

$$F_T = m\omega^2 R_0 \left(1 + \frac{f \operatorname{tg} \alpha}{1 - f \operatorname{tg} \alpha} \right),$$

где $m\omega^2 R_0$ – центробежная сила, кг;

ω – угловая скорость ножа, с^{-1} ;

R_0 – радиус центра тяжести порции, м;

m – масса порции материала, кг;

f – коэффициент трения материала о стенку кожуха;

α – угол наклона грани ножа, град.

Работа, затрачиваемая на преодоление сопротивления движению растительного материала по стенке кожуха, равна:

$$A = F_T L = \gamma_2 \frac{2\pi R}{360} F_T,$$

где L – длина дуги кожуха, по которой перемещается материал, м;

γ_2 – центральный угол дуги кожуха, на который надо переместить материал, град;

R – радиус кожуха, м.

Из вышеприведенного выражения видно, что выражение работы пропорционально длине дуги кожуха, поэтому целесообразно ее сократить.

Это можно осуществить при обратном вращении измельчающего барабана или изменив наклон основания трубопровода.

Отличительной особенностью измененного трубопровода является то, что основание трубопровода наклонено от вертикального положения назад (по ходу движения комбайна): передняя стенка на 8° , задняя на 18° .

Это позволило уменьшить величину дуги протаскивания растительной массы по поддону измельчающего аппарата на 200 мм и уменьшить работу, затрачиваемую на преодоление сопротивления движению растительного материала, на 18-20 %. В измененном варианте трубопровода площадь сечения у основания уменьшена по сравнению с площадью сечения серийного трубопровода на 550 см^2 (за счет уменьшения толщины с 190 мм до 100 мм).

СИНТЕЗ ПРЯМОЛИНЕЙНО-НАПРАВЛЯЮЩЕГО РЫЧАЖНОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ

А.Г. Адамович

Белорусский национальный технический университет», г. Минск

Научный руководитель Астахов Э.И.

В современных двигателях внутреннего сгорания (ДВС) кроме традиционного кривошипно-ползунного механизма используются и другие рычажные механизмы. Так, в статье [1] приводится схема кривошипно-коромыслового механизма (рис. 1), в котором возвратно-поступательное движение поршня 5 преобразуется во вращательное движение кривошипа-коленвала 1 через шатун 4, коромысло 3 и треугольный шатун 2. Недостатком является повышенная сложность конструкции и более низкий КПД по сравнению с традиционными кривошипно-шатунными механизмами. Кроме того, как показал кинематический анализ этого механизма, проведенный нами, угол давления между шатуном 4 и поршнем 5 при размерах в работе [1] изменятся от $+16^\circ$ до -9° , что сохраняет недостаток традиционных кривошипно-ползунных механизмов: появление боковой реакции между поршнем и цилиндром, неоднородный износ поршня и цилиндра двигателя, увеличение овальности цилиндра в процессе работы. Можно также отметить, что методики расчета кривошипно-коромыслового механизма в работе [1] нет. Поэтому задачей данной работы является разработка улучшенной схемы и методики расчета размеров кривошипно-коромыслового механизма ДВС.