XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ ĐỊA CHẤT THỦY VĂN CỦA VỈA BA LỚP ĐỐI XỨNG TRỤC VỚI LỚP NGĂN CÁCH CÓ TÍNH ĐÀN HỒI

PHẠM LỢI VŨ, NGUYỄN HOÀN THÀNH

Trong bài báo này chúng ta xét bài toán thấm đối xứng trục tới giếng hoàn thành trong môi trường ba lớp bao gồm tầng mái, lớp ngăn cách thấm yếu và tầng chứa nước chủ yếu (H. A). Giả thiết rằng tại thời điểm đầu nước không chuyển động, giếng lấy nước từ tầng chứa nước chủ yếu có bán kính bằng không và không tính đến nước thấm xuống và bốc hơi ở tầng mái. Như vậy, độ hạ thấp mực nước S_1, S_o và S_2 ở tầng mái, lớp ngăn và tầng chứa nước có áp thỏa mãn hệ phương trình:

$$
\begin{aligned}
&\mu_1 \frac{\partial S_1}{\partial t} = K_1 M_1 \Delta S_1 - K_o \left.\frac{\partial S_o}{\partial z}\right|_{z=0} \\
&\mu_o \frac{\partial S_o}{\partial t} = K_o M_o \frac{\partial^2 S_o}{\partial z^2} \\
&\mu_2 \frac{\partial S_2}{\partial t} = K_2 M_2 \Delta S_2 + K_o \left.\frac{\partial S_o}{\partial z}\right|_{z=-M_o}
\end{aligned}
\qquad (0.1)
$$

và các điều kiện:

$$S_i(r, o) = 0; \quad \lim_{r \to \infty} S_i(r, t) = 0, \quad i = 0, 1, 2 \qquad (0.2)$$

$$\lim_{r \to 0} 2\pi T_1 \left(r \frac{\partial S_1}{\partial r} \right) = 0; \quad \lim_{r \to 0} 2\pi T_2 \left(r \frac{\partial S_2}{\partial r} \right) = -Q \qquad (0.3)$$

$$S_o(r, 0, t) = S_1(r, t); \quad S_o(r, -M_o, t) = S_2(r, t) \qquad (0.4)$$

ở đây r và z – tọa độ trục và tọa độ thẳng đứng
K_i và $T_i = K_i M_i$, $i = 0, 1, 2$ – hệ số thấm và hệ số dẫn
μ_o μ_2 – hệ số nhả nước đàn hồi của các lớp có áp với độ dầy M_o, M_2.
μ_1 – hệ số nhả nước tự do của tầng mái
M_1 – độ dày trung bình của dòng chảy ở tầng mái

Δ – toán tử Laplace: $\quad \Delta = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial}{\partial r} \right)$

V. A. Vaxiliep nghiên cứu bài toán tương tự với $\mu_1 = \mu_2$ và $T_1 = T_2$ [1]. Trong §1 của bài báo này chúng ta giải bài toán (0.1) ÷ (0.4) không ràng buộc điều kiện bằng nhau của μ_i và T_i, $i = 1, 2$. Trong §2 trình bày phương pháp xác định các thông số của vỉa có tính đến tính đàn hồi của lớp ngăn cách. Chương trình tính toán bằng ngôn ngữ BASIS đã được xây dựng trên cơ sở thuật toán ở §1 và §2 của bài báo. Trong §3 chúng ta xem xét kết quả tính toán một thí dụ trên máy Apple-2.

Phạm Lợi Vũ có giải một bài toán tương tự cho phương trình hyperbol [2].

§1. LỜI GIẢI GẦN ĐÚNG CỦA BÀI TOÁN (0.1) ÷ (0.4)

Sử dụng phép biến đổi Laplace từ (0.1), (0.2) và (0.4) ta nhận được ảnh $F_o = F_o(r, z, p)$ được biểu diễn qua ảnh $F_i = F_i(r, p)$, $i = 1, 2$ bằng biểu thức

$$F_o = \frac{1}{Sh(\sigma M_o)}\left\{ Sh[(M_o + z)\sigma]F_1 - Sh(\sigma z)F_2 \right\} \tag{1.1}$$

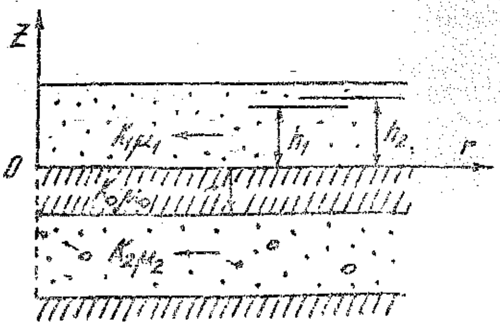
và ảnh $F_i = F_i(r, p)$, $i = 1, 2$ thỏa mãn hệ phương trình

$$T_1\Delta F_1 - \omega_1^2 F_1 + \alpha_o \frac{\sigma M_o}{Sh(\sigma M_o)} F_2 = 0$$

$$T_2\Delta F_2 - \omega_2^2 F_2 + \alpha_o \frac{\sigma M_o}{Sh(\sigma M_o)} F_1 = 0 \tag{1.2}$$

ở đây $\omega_i^2 = \mu_i P + \sigma K_o cth(\sigma M_o)$, $i = 1, 2$

$$\alpha_o = \frac{K_o}{M_o}, \quad \sigma = \left(\frac{PM_o}{\alpha_o}\right)^{1/2} \tag{1.3}$$



H. A Sơ đồ thấm của vỉa ba lớp đối xứng trục.

Lời giải của hệ (1.2) rất phức tạp nên ta chỉ xét lời giải gần đúng thuận tiện cho tính toán.

1. Giả sử $0 < p = \frac{1}{t_p} \leqslant \varepsilon^2 \frac{\alpha_o}{\mu_o}$, $0 < \varepsilon \leqslant 0{,}1$. Vì p đủ nhỏ và sử dụng các biểu thức [5]

$$K_o'(r) = -K_1(r), \quad \lim_{r \to 0} \beta_i r K_1(\beta_i r) = 1, \quad i = 1, 2$$

ở đây $K_o(r)$, $K_1(r)$ – hàm biến thế Bessel, từ (1.1) ÷ (1.3) và (0.3) ta nhận được [1]:

$$F_o(r, z, p) = \frac{1}{M_o}\left[(M_o + z)F_1(r, p) - zF_2(r, p)\right] \tag{1.4}$$

$$F_1(r, p) = \frac{QAB}{2\pi p T_2(A - B)}\left[K_o(\beta_2 r) - K_o(\beta_1 r)\right] \tag{1.5}$$

$$F_2(r, p) = \frac{Q}{2\pi p T_2(A - B)}\left[AK_o(\beta_2 r) - BK_o(\beta_1 r)\right] \tag{1.6}$$

ở đây

$$A = 1 + \frac{1}{\alpha_o}(p\bar{\mu}_2 - T_2\beta_1^2); \quad B = \left[1 + \frac{1}{\alpha_o}(p\bar{\mu}_1 - T_1\beta_2^2)\right]^{-1}, \tag{1.7}$$

$$\beta_{1,2}^2 = \frac{1}{2T_1}\left[p\left(\bar{\mu}_1 + \bar{\mu}_2\frac{T_1}{T_2}\right) + \alpha_o\left(1 + \frac{T_1}{T_2}\right) \pm \sqrt{D}\right], \tag{1.8}$$

$$D = \left[p\left(\bar{\mu}_1 - \bar{\mu}_2\frac{T_1}{T_2}\right) + \alpha_o\left(1 - \frac{T_1}{T_2}\right)\right]^2 + 4\alpha_o^2\frac{T_1}{T_2}, \tag{1.9}$$

$$\bar{\mu}_i = \mu_i + \frac{1}{3}\mu_o, \quad i = 1, 2 \tag{1.10}$$

Nếu p thỏa mãn điều kiện

$$p \leqslant \min\left(\varepsilon^2\frac{\alpha_o}{\mu_o}, \ \varepsilon^2\frac{\alpha_o}{\mu_1^3}, \ \varepsilon^2\frac{\alpha_o}{\mu_2^3}\right), \ 0 < \varepsilon \leqslant 0{,}1 \tag{1.11}$$

thì giá trị thời gian tương ứng t_p thỏa mãn

$$t_p \geqslant \max\left(\varepsilon^{-2}\frac{\mu_o}{\alpha_o},\ \varepsilon^{-2}\frac{\mu_1^3}{\alpha_o},\ \varepsilon^{-2}\frac{\mu_2^3}{\alpha_o}\right),\ 0 < \varepsilon \leqslant 0{,}1 \qquad (1.12)$$

và từ (1.4) ÷ (1.12) ta nhận được lời giải gần đúng của bài toán (0.1) ÷ (0.4) với $t \in [t_p, \infty)$:

$$S_1(r,t) = \frac{Q}{4\pi(T_1+T_2)}\left[-W(u_1,\bar{r}) - E_i(-u_2)\right], \qquad (1.13)$$

$$S_2(r,t) = \frac{Q}{4\pi(T_1+T_2)}\left[-E_i(-u_2) + \frac{T_1}{T_2}W(u_1,\bar{r})\right], \qquad (1.14)$$

$$S_o(r,z,t) = \left(1+\frac{z}{M_o}\right)S_1(r,t) - \frac{z}{M_o}S_2(r,t), \qquad (1.15)$$

ở đây $W(u_1,\bar{r}) = \int\limits_{u_1}^{\infty}\exp\left(-\xi - \frac{\bar{r}^2}{4\xi}\right)\frac{d\xi}{\xi};\ -E_i(-u_2) = \int\limits_{u_2}^{\infty}\frac{e^{-\xi}}{\xi}d\xi \qquad (1.16)$

$$u_i = \frac{r^2\gamma_i}{4t},\ i=1,2;\ \gamma_1 = \frac{\bar{\mu}_1}{T_1} - \frac{N}{T_2} = \frac{T_1^2\bar{\mu}_2 + T_2^2\bar{\mu}_1}{T_1T_2(T_1+T_2)};$$

$$\gamma_2 = \frac{\bar{\mu}_2}{T_1} + \frac{N}{T_2} = \frac{\bar{\mu}_1+\bar{\mu}_2}{T_1+T_2}, \qquad (1.17)$$

$$\bar{r} = r\sqrt{m\gamma_1};\ m = \frac{\alpha_o}{\gamma_1}\left(\frac{1}{T_1}+\frac{1}{T_2}\right),\ N = \frac{\bar{\mu}_1T_2 - \bar{\mu}_2T_1}{T_1+T_2}. \qquad (1.18)$$

Cần chú ý rằng nếu đặt $T_1 = T_2$ và $\mu_1 = \mu_2$ vào các công thức (1.13) ÷ (1.18) ta nhận được các công thức của V.A. Vaxiliep [1].

2. Giả sử thời gian bơm nhỏ hơn $\varepsilon\mu_o/\alpha_o$, khi ấy giá trị tương ứng của p lớn hơn $\varepsilon^{-1}\alpha_o/\mu_o$. Trong trường hợp này hệ (1.2) có thể biến đổi gần đúng thành hai phương trình độc lập:

$$T_i\Delta F_i - \omega_i^2F_i = 0\quad i = 1,2 \qquad (1.19)$$

ở đây ω_i xác định theo (1.3)

Lời giải của (1.19) với các điều kiện (0.2) ÷ (0.3) có dạng [1–2]

$$S_1(r,t) = 0,\ S_2(r,t) = \frac{Q}{4\pi T_2}H(u_2,\beta_2) \qquad (1.20)$$

ở đây

$$H(u_2,\beta_2) = \int\limits_{u_2}^{\infty}\frac{e^{-\xi}}{\xi}\operatorname{erfc}\left[\frac{\beta_2\sqrt{u_2}}{\sqrt{\xi(\xi-u_2)}}\right]d\xi;$$

$$u_2 = \frac{r^2\mu_2}{4T_2t};\ \beta_2 = \frac{r}{4}\left(\frac{K_o\mu_o}{T_2M_o\mu_2}\right)^{1/2}.$$

Ý nghĩa vật lý của lời giải (1.20) là vào giai đoạn đầu sau khi bắt đầu bơm sự hạ áp chỉ lan truyền trong phạm vi tầng lấy nước.

Hàm $W(u,r)$ và $H(u,r)$ được Hantus M. tính và lập bảng chi tiết [3].

§ 2. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ CỦA VỈA

Với điều kiện $t \geqslant \max\left(\varepsilon^{-2}\frac{\mu_o}{\alpha_o}, \varepsilon^{-2}\frac{\mu_1^3}{\alpha_o}, \varepsilon^{-2}\frac{\mu_2^3}{\alpha_o}\right)$, $0 < \varepsilon \leqslant 0,1$ ta đưa các công thức (1.13), (1.14) về dạng gần đúng sau

$$S_1(r,t) - S_2(r,t) = -\frac{Q}{4\pi T_2} W(u_1, \bar{r}) \tag{2.1}$$

$$S_2(r,t) + \frac{T_1}{T_2} S_1(r,t) = \frac{Q}{4\pi T_2}[-E_i(-u_2)] \tag{2.2}$$

ở đây $W(u_1, \bar{r})$, $-E_i(-u_2)$ xác định bởi (1.16) và chia bảng trong [3 – 5] còn u_1, u_2 và $\bar{r}$ xác định bởi (1.17), (1.18).

Giả sử cho trước lưu lượng bơm Q ; còn ở giếng trung tâm và giếng quan sát đo được các giá trị hạ áp $S_i(r,t)$:

$$S_i^j = S_i(r_c, t_j);\ S_i^q = S_i(r_q, t_1);\ S_i(r_c, t_3);\ i, j = 1, 2 \tag{2.3}$$

ở đây r_c – bán kính giếng trung tâm

r_q – khoảng cách từ tâm vỉa đến giếng quan sát

t_1, t_2, t_3 – những thời điểm chọn trước

Hàm tích phân mũ $-E_i(-u_2)$ với $u_2 < 0,03 \div 0,09$ có thể biểu diễn với sai số đến $1\% \div 5\%$ dưới dạng

$$-E_i(-u_2) \approx -\ln(u_2) - 0,577 = 2\ln\frac{1,5}{r}\left(\frac{t}{\gamma_2}\right)^{1/2} \tag{2.4}$$

ở đây
$$u_2 = \frac{r^2\gamma_2}{4t} < 0,03 \div 0,09 \tag{2.5}$$

Từ (2.2), (2.4), (2.5) ta nhận được các công thức để xác định hệ số T_i

$$T_1 = \frac{Q\ln\frac{t_1}{t_2}}{4\pi(S_1^1 - S_1^2)} - \frac{S_2^1 - S_2^2}{S_1^1 - S_1^2}T_2, \tag{2.6}$$

$$T_2 = \frac{Q\left[(S_1^1 - S_1^q)\ln\left(\frac{t_1}{t_2}\right)^{1/2} - (S_1^1 - S_1^2)\ln\frac{r_q}{r_c}\right]}{2\pi\left[(S_1^1 - S_1^q)(S_2^1 - S_2^2) - (S_1^1 - S_1^2)(S_2^1 - S_2^q)\right]}. \tag{2.7}$$

Như đã biết [1,4] với $u_1 = \frac{r^2\gamma_1}{4t} < 0,1\,\bar{r}^2$ tức là khi $t = t_3 \geqslant 2,5/m$ ta có

$$W(u_1, \bar{r}) \approx 2K_o(\bar{r}) \tag{2.8}$$

ở đây $K_o(\bar{r})$ – hàm biến thể Bessel bậc không.

Hàm $K_o(\bar{r})$ với $\bar{r}$ nhỏ có thể được biểu diễn với sai số đến $1\% \div 5\%$ dưới dạng [4].

$$K_o(\bar{r}) \approx -\ln(\bar{r}) + 0,116 \approx \mathrm{Ln}\frac{1,123}{\bar{r}} \text{ với } \bar{r} < 0,1 \div 0,34 \tag{2.9}$$

Sử dụng (2.4), (2.8), (2.9) ta viết (2.1), (2.2) dưới dạng

$$S_1(r_c, t_3) - S_2(r_c, t_3) = -\frac{Q}{4\pi T_2}\ln\frac{1,123}{r_c\sqrt{\alpha_o\left(\frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2}\right)}}, \tag{2.10}$$

$$S_2^1 + \frac{T_1}{T_2}S_1^1 = \frac{Q}{4\pi T_2}\ln\frac{1,5}{r_c}\left(\frac{t}{\gamma_2}\right)^{1/2}, \tag{2.11}$$

Từ (2.10), (2.11) ta xác định các hệ số α_o và γ_2

$$\alpha_o = \frac{(1{,}123)^2}{r_c^2\left(\frac{1}{T_1}+\frac{1}{T_2}\right)\exp\left\{\frac{4\pi T_2}{Q}\left[S_2(r_c\ t_3)-S_1(r_c,\ t_3)\right]\right\}}, \qquad (2.12)$$

$$\gamma_2 = t_1\left(\frac{1{,}5}{r_c}\right)^2 \exp\left[\frac{-4\pi\left(S_2^1+\frac{T_1}{T_2}S_1^1\right)T_2}{Q}\right]. \qquad (2.13)$$

Với $r = r_q$, $t = t_1 < 2{,}5/m$ từ (2.1) ta xác định

$$W(u_1, \overline{r_q}) = \frac{4\pi T_2}{Q}\left(s_2^q - S_1^q\right)$$

Theo bảng giá trị của hàm $W(u_1, \overline{r_q})$ [3] với $\overline{r_q} = r_q\sqrt{\left(\frac{1}{T_1}+\frac{1}{T_2}\right)\alpha_o}$ ta có thể xác định u_1 và từ đó $\gamma_1 = \frac{4t_1u_1}{r_q^2}$ (2.14)

Nếu M_o cho trước, từ (1.3) (2.12) có thể xác định $K_o = \alpha_o M_o$

Dễ thấy qua các bất đẳng thức (1.12), (2.5), (2.8) các thời điểm chọn trước trong (2.3) phải thỏa mãn các điều kiện

$$t_1,\ t_2 \geqslant \max\left(\varepsilon^{-2}\frac{\mu_o}{\alpha_o},\ \varepsilon^{-2}\frac{\mu_i^3}{\alpha_o},\ \frac{r_c^2\gamma_2}{0{,}36}\right),\quad t_3 \geqslant \frac{2{,}5}{m}$$

ở đây ε, r_c, μ_i cho trước, $m = \frac{\alpha_o}{\gamma_1}\left(\frac{1}{T_1}+\frac{1}{T_2}\right)$, còn α_o, T_i, γ_i, $i = 1{,}2$ xác định bằng (2.6), (2.7), (2.12) ÷ (2.14).

Như vậy, ta đã xây dựng được phương pháp xác định các thông số của vỉa ba lớp đối xứng trục theo lưu lượng bơm Q và các giá trị hạ áp đo được S_i^j, S_i^q, $S_i(r_c, t_3)$, $i, j = 1{,}2$.

§3. THÍ DỤ VÀ ĐÁNH GIÁ SAI SỐ

1. Chúng tôi đã tính độ hạ thấp mực nước cho một mũi khoan lấy nước ở vùng Hà Nội trên máy tính Apple-2 theo các công thức đã lập ở §1. Chương trình lập bằng ngôn ngữ BASIS. Các thông số địa chất thủy văn của mô hình có các giá trị sau :

$$\begin{array}{lll} K_o = 0{,}1\ \text{m/ngày đêm}, & K_1 = 5\ \text{m/ngày đêm}, & K_2 = 25\ \text{m/ngày đêm} \\ M_o = 11\ \text{m}, & M_1 = 15\ \text{m}, & M_2 = 30\ \text{m}, \\ \mu_o = 10^{-6}, & \mu_1 = 0{,}1, & \mu_2 = 10^{-4}, \end{array} \qquad (3.1)$$

$$T_1 = 75\text{m} \times \text{m/ngày đêm};\quad T_2 = 750\text{m} \times \text{m/ngày đêm};$$

$$\alpha_o = 9{,}091 \cdot 10^{-4}\frac{1}{\text{ngày đêm}},\ \gamma_1 = 1{,}212 \cdot 10^{-3},\ \gamma_2 = 1{,}213 \cdot 10^{-4}.$$

Mũi khoan lấy nước với lưu lượng không đổi $Q = 1200\text{m}^3$/ngày. Thời hạn tính là 1,3, 5 và 27 năm. Kết quả tính nhận được (khoảng cách tới tâm vỉa $r = R$, độ hạ áp S_1, S_2 đo bằng mét; thời gian tính bằng ngày-đêm) :

Thời gian bơm = 440 Ngày-đêm

R = .1	S1 = .51574	S2 = 2.56085
R = 10.1	S1 = .51539	S2 = 1.38565
R = 20.1	S1 = .51458	S2 = 1.21049
R = 30.1	S1 = .51342	S2 = 1.10779
R = 40.1	S1 = .51198	S2 = 1.03489
R = 50.1	S1 = .51029	S2 = .97837
R = 60.1	S1 = .5084	S2 = .93223
R = 70.1	S1 = .50633	S2 = .89325
R = 80.1	S1 = .5041	S2 = .85953
R = 90.1	S1 = .50173	S2 = .82982
R = 100.1	S1 = .49924	S2 = .80329

Thời gian bơm = 1095 Ngày-đêm

R = .1	S1 = .62127	S2 = 2.66638
R = 10.1	S1 = .62092	S2 = 1.49118
R = 20.1	S1 = .62011	S2 = 1.31602
R = 30.1	S1 = .61895	S2 = 1.21331
R = 40.1	S1 = .6175	S2 = 1.14041
R = 50.1	S1 = .61581	S2 = 1.08389
R = 60.1	S1 = .61392	S2 = 1.03774
R = 70.1	S1 = .61184	S2 = .99876
R = 80.1	S1 = .6096	S2 = .96503
R = 90.1	S1 = .60723	S2 = .93532
R = 100.1	S1 = .60472	S2 = .90877

Thời gian bơm = 1825 Ngày-đêm

R = .1	S1 = .6804	S2 = 2.72551
R = 10.1	S1 = .68005	S2 = 1.55031
R = 20.1	S1 = .67924	S2 = 1.37515
R = 30.1	S1 = .67807	S2 = 1.27244
R = 40.1	S1 = .67663	S2 = 1.19954
R = 50.1	S1 = .67494	S2 = 1.14301
R = 60.1	S1 = .67304	S2 = 1.09686
R = 70.1	S1 = .67096	S2 = 1.05788
R = 80.1	S1 = .66872	S2 = 1.02415
R = 90.1	S1 = .66634	S2 = .99443
R = 100.0	S1 = .66384	S2 = .96789

Thời gian bơm = 9855 Ngày đêm

R = .1	S1 = .8756	S2 = 2.9207
R = 10.1	S1 = .87525	S1 = 1.74551
R = 20.1	S1 = .87443	S1 = 1.57035
R = 30.1	S1 = .87327	S1 = 1.46764
R = 40.1	S1 = .87182	S1 = 1.39474
R = 50.1	S1 = .87013	S1 = 1.33821
R = 60.1	S1 = .86823	S1 = 1.29206
R = 70.1	S1 = .86615	S1 = 1.25307
R = 80.1	S1 = .86391	S1 = 1.21934
R = 90.1	S1 = .86153	S1 = 1.18962
R = 100.1	S1 = .85902	S1 = 1.16307

2. Lấy các kết quả (3.2) làm số liệu cho trước:

$$r_c = 0{,}1m;\ r_q = 60{,}1m;\ t_1 = 440;\ t_2 = 1825;\ t_3 = 9855;$$
$$S_1^1 = 0{,}51574;\ S_2^1 = 2{,}56085;\ S_1^q = 0{,}50815;\ S_2^q = 0{,}93223; \tag{3.3}$$
$$S_1^2 = 0{,}68044;\ S_2^2 = 2{,}72551;\ S_1(r_c, t_3) = 0{,}87568;\ S_2(r_c, t_3) = 2{,}92068.$$

có thể xác định các thông số của vỉa theo các công thức nhận được ở §2. Ta nhận được các kết quả sau:

$$T_1 = 74{,}952m \times m/\text{ngày};\ T_2 = 750{,}014m \times m/\text{ngày};$$
$$\alpha_0 = 9{,}0597 \cdot 10^{-4}/\text{ngày};\quad \gamma_1 = 1{,}267 \cdot 10^{-3};\quad \gamma_2 = 1{,}2154 \cdot 10^{-4} \tag{3.4}$$

So sánh (3.1) và (3.4) ta có:

$$|T_1 - T_1'|/T_1 = 0{,}034\%;\ |T_2 - T_2'|/T_2 = 0{,}002\%$$
$$|\alpha_0 - \alpha_0'|/\alpha_0 = 0{,}343\%; \tag{3.5}$$
$$|\gamma_1 - \gamma_1'|/\gamma_1 = 4{,}52\%;\ |\gamma_2 - \gamma_2'|/\gamma_2 = 0{,}21\%$$

(3.5) cho thấy sai số giữa kết quả nhận được (3.4) và các thông số cho trước ban đầu (3.1) trong phạm vi cho phép và cho ta cơ sở để thể nghiệm và áp dụng các công thức nhận được trong thực tế.

KẾT LUẬN

Những công thức về tính trị số hạ thấp mực nước (1.13) — (1.15) đã mở rộng khả năng ứng dụng công thức của Theys [4] và Va-xi-liep [1]. Trên cơ sở những công thức này chúng ta nhận được những công thức mới (2.6), (2.7), (2.12) ÷ (2.14) để xác định những thông số của vỉa ba lớp có tính đến tính đàn hồi của lớp ngăn cách. Sử dụng những kết quả này kết hợp với nguyên tắc cộng dòng và phương pháp phản chiếu gương có thể giải bài toán dự báo trữ lượng nước cho một vùng có cấu trúc ba lớp với lớp ngăn cách có tính đàn hồi. Các công thức nhận được có thể áp dụng cho trường hợp lấy nước từ tầng mái chỉ cần thay đổi đối xứng chỉ số tầng i.

Địa chỉ:
Viện cơ học Viện KHVN

Nhận ngày 11/4/1985

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ВАСИЛЬЕВ В. А, Взаимодействие двух водоносных горизонтов, разделённых слабопроницаемой прослойкой, ЖПМТФ, № 2, 1967.
2. ФАМ ЛОЙ ВУ. Решение методом сеток обратной задачи в среде с поглощением Геофизический сборник, 59, Изд. Наук. Думка, 1974.
3. ХАНТУШ М.С. Новое в теории перетекания. В сборнике вопросы гидрогеологических расчётов, с, 43 — 59, Мир, М., 1965.
4. ШЕСТАКОВ В.М. Динамика подземных вод. Изд., МГУ, 1979.
5. АБРАМОВИЦА М. и СТИГАНА И. (под ред.) Справочник по специальным функциям. Изд, Наука, М., 1979

SUMMARY

DETERMINATION OF PARAMETERS OF AXIAL SYMMETRICAL TRIPLE STRATIFIED MEDIUM AFTER THE WELL YIELD AND THE WATER LOWERING IN REGARD TO ELASTIC PROPERTIES OF WEAKLY PENETRATING LAYER

This paper considers the problem of axial symmetrical filtration to a well in triple stratified medium, which includes the surface stratum, the weakly penetrating layer and the well penetrating main fall horizon. The lowering of S_1, S_0, S_2 in these strats satisfies the system of equations (0.1) with initial and boundary conditions: (0.2), (0.3), (0.4).

In this paper the approximate solution of the problem (0.1) – (0.4) with different coefficents water feeding and filtering penetration μ_i and T_i, $i = 1, 2$ is obtained. The algorithm of restitution for parameters of layer after well yield and water lowerings is constructed. Using the methods of this work, the results of conculation for example have been presented.