

impetus to economic progress through supplemented Industrial, Commercial, Residential and Social infrastructure. [12]

Station building complexes need to be redeveloped in such a manner, that it not only de-congests and organizes the existing amenities and facilities, but also creates a landmark development model and a benchmark for other similar developments across the country. While it may not be possible to replicate the model in totality at all stations, it could set the parameters of development / redevelopment for other stations to follow. This would also ensure a sense of standardization and consistency in identity across the entire railway network.

7. CONCLUSION

As a general understanding rail has been the most economically viable mode of land transport, which makes it a relevant option for redevelopment. Apart from being affordable, rail is also a safer and much more efficient public transport system. The Stake holders of Ghana Railways have introduced Redevelopmental guidelines and plans for Railway sector, which is set to revive rail in Ghana and establish it as a major public transport system. Architecture and Engineering can play a role in changing the

image of railway sector in Ghana, by creating architecture that better facilitates the function of the infrastructures, while ensuring that the environment is inviting to the targeted users.

Applying Design principles like the use of natural lighting, the intermodal concept in rail services, linkages and the legibility of the station circulation, as discussed in this study, are one of the main components to be applied in the creation of better station environments. The increasing numbers of passengers has resulted in the need for modern and rational designs of stations. The functions of station design are broadened. The form of the building becomes more complex. As a result, conventional stations are gradually replaced by station complexes, which do not serve travel alone. They are not just places where trains stop to collect and deposit passengers, but they become a gateway to and from communities.

Adopting a technical, strategic redevelopment plan to the railway stations across the country would categorically transform these national assets, make them a preferred commuter choice, provide a financial boost to the country's sustainable and environment friendly mode of transport and thus Enshrine our cardinals.

REFERENCES

1. PROF. DR. GERHARDT MULLER: "Intermodal Freight Transportation - 4th Edition"; ENO Transport Foundation; 1999.
2. HOPKINSON, P. & PARKINSON, K, (1995, August). Intermodalism brings new life to old rail stations. *American City & County*, 20.
3. FLOYD, L.E.P. (1993, July-August). Design moves toward passenger friendly facilities. *Mass Transit*, 44-46.
4. DAVID BRICE, *Railway gazette International*, 25th June 2008.
5. HOLGATE A., *Aesthetics of Built Form*, Oxford University Press, Oxford, 1992.
6. LE CORBUSIER, *The Modulor*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1968.
7. CHING F.D.R., *Architecture: Form, Space, and Order*, Van Nostrand Reinhold, New York, 1979.
8. ROSS J., *Railway Stations: Planning, Design and Management*, Architectural Press, Oxford.
9. BRIAN EDWARDS, *The modern station: New approaches to Railway Architecture* (1997).
10. KEVIN LYNCH, *The image of the city* (1960) Cambridge USA: MIT Press.
11. CHRISTOPHER BLOW, *Transport Terminals and Modal Interchanges Planning and Design* (2005), Architectural Press, Elsevier.
12. *Guide to Station Planning and Design*, Network Rail Issue 1 (July 2011).
13. BINNEY, M. (1995). *Architecture of Rail: The way ahead*. London: Academy Group LTD.

© Н.П. Пинская, И.Д. Столбова, А.М. Тиджани

Ссылка для цитирования:

Н.П. Пинская, И.Д. Столбова, А.М. Тиджани. Инженерные концепции для строительства железнодорожного терминала в Гане // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2020. № 4 (34). С. 78–84.

УДК 614.7: 546.13.001.6

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ГИДРАДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ТЕЧЕНИЯ ПОТОКА В КОВШОВОМ ВОДОЗАБОРЕ Г. БЕЛОЯРСКИЙ

Е.Д. Хецуриани

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова,

г. Новочеркасск, Россия

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Согласно данным изысканий, выполненных в 2016 году, ковшовый водозабор г. Белоярский заносится наносам, загрязняется плавающим сором, водоприёмные оголовки забиваются шугой и водорослями. Главной задачей, в соответствии с СП 31.13330.2012, является обеспечение бесперебойной работы водозаборного сооружения. В работе приведены исследования вариантов усовершенствования ковшового водозабора г. Белоярский с использованием компьютерной модели течения потока». Целью исследований является усовершенствование ковшового водозабора с применением компьютерной гидродинамической модели течения потока.

Проведенный автором работы анализ современного состояния ковшового водоприёмника показал, что для сохранения, восстановления популяции рыб и уменьшения «грязевой нагрузки» на очистные сооружения необходима реконструкция ковша, рыбозащитных устройств и эффективное, недорогое решение проблемы предпочистки воды прямо в ковшевом водозаборе (до очистных сооружений). Основной причиной развития водорослей в летний период, являются малые скорости течения в акватории водоприёмника. Для решения выявленной проблемы, необходимо предусмотреть устройство «транзитного русла» по линии наибольших глубин путём углубления мелководных участков. Устройство отстойника во входном сечении после расчистки, защитит водоприёмник от поступления к водозабору в основном донных и частично взвешенных наносов.

Ключевые слова: водозаборный технологический комплекс, природно-техническая система, компьютерная гидродинамическая модель, течения потока, ковшевой водозабор.

DEVELOPMENT OF A COMPUTER HYDRODYNAMIC MODEL OF THE FLOW FLOW IN THE BUCKET INTAKE IN BELOYARSKY

E.D. Khetsuriani

South Russian State Polytechnic University (NPI). M.I. Platova, Novocherkassk, Russia
 Bon State Technical University, Rostov-on-don, Russia

According to surveys carried out in 2016, the bucket water intake in Beloyarsky is filled with sediment, polluted with floating litter, and the water intake heads are clogged with sludge and algae. The main task, in accordance with SP 31.13330.2012 [10], is to ensure uninterrupted operation of the water intake structure. The paper presents studies of options for improving the bucket water intake in Beloyarsky using a computer model of the flow. The aim of the research is to improve the bucket water intake using a computer hydrodynamic model of the flow.

Conducted work by the author the analysis of the current state of the water bucket showed that to preserve, restore fish populations and reduce "mud load" to the treatment plant is necessary to reconstruct the bucket of fish protection structures and an effective, inexpensive solution to the problem of pre-treatment of water in bucket water (to WWTP). The main reason for the development of algae in the summer is low flow rates in the water area of the water intake. To solve the identified problem, it is necessary to provide for the construction of a "transit channel" along the line of the greatest depths by deepening shallow water areas. The device of the sump in the inlet section after clearing, will protect the water intake from entering the water intake mainly bottom and partially suspended sediments.

Keywords: water intake technological complex, natural-technical system, computer hydrodynamic model, flow flows, bucket water intake.

Гидродинамическая модель водоприёмника водозабора г. Белоярский, на рисунок 1, представляет собой план течений от входного сечения 1-1 до выходного 6-6. Всего было принято на модели 6 характерных сечений: два граничных 1-1 и 6-6, и четыре промежуточных внутри водоприёмника 2-2, 3-3, 4-4, 5-5. Расстояния между сечениями принимались близкими между собой - $l_1 = 112,5$ м, $l_2 = 105$ м, $l_3 = 105$ м, $l_4 = 112,5$ м, $l_5 = 116$ м. Общая длина линии, соединяющей середины выбранных сечений водоприёмника на уровне воды $z = 15,30$ м (для которого проводилась съёмка отметок дна), составила $L_{1-6} = \sum l_i = 551$ м. Ширина по урезу в каждом сечении при уровне воды $z = 15,30$ м: $B_1 = 72,5$ м, $B_2 = 205$ м, $B_3 = 144,5$ м, $B_4 = 145$ м, $B_5 = 135$ м, $B_6 = 62,5$ м.

Водный поток в водоприёмнике, по существу, представляющий затон с малыми скоростями течения, формируется за счёт поступления воды из реки Казым во входное сечение 1-1 и свободного выхода потока через выходное сечение 6-6 опять в реку Казым. Разность уровней воды в этих сечениях составляет

$$\Delta z = z_1 - z_2 = 15,31 - 15,30 = 0,01 \text{ м}$$

(согласно данных изысканий ООО «НПО «Гидроизыскания») [14]. Гидравлический уклон водного потока в водоприёмнике (затоне) равен $I = \Delta z / L_{1-6} = 0,01 / 551 = 0,000018$.

Расчёт основных гидравлических характеристик водоприёмника (площади живых сечений,

средних глубин в каждом сечении, средних скоростей на вертикалях, средних скоростей в живом сечении и расхода потока в сечении) проводился по общеизвестным гидравлическим формулам для условий установившегося равномерного движения с учётом баланса расходов и неразрывности потока (см. рис. 1)

При этом для вычисления расчётного расхода потока, поступающего из реки Казым во входное сечение водоприёмника 1-1⁰¹, необходимо определить площадь живого сечения, среднюю глубину, гидравлический радиус, среднюю скорость сечения. С целью сравнения проведём также расчёт расхода при уровне в период съёмки $z = 15,30$ м и при минимальном расчётном уровне $z = 14,55$ м.

Найдём площади живого сечения на входе в водоприёмник в сечении 1-1 по построенным поперечным профилям при различных уровнях воды:

$$\text{при } z_{1P=95\%} = 14,55 \text{ м}$$

$$\omega_1 = \sum \Delta \omega_i = 8,89 \text{ м}^2;$$

$$\text{при } z_{1P=90\%} = 14,69 \text{ м}$$

$$\omega'_1 = \sum \Delta \omega'_i = 14,21 \text{ м}^2;$$

$$\text{при } z_1 = 15,30 \text{ м}$$

$$\omega''_1 = \sum \Delta \omega''_i = 49,3 \text{ м}^2.$$

Средняя глубина воды в живом сечении определяется по формулам:

$$h_{cp,1} \Big|_{z_1=14,55} = \frac{\omega_1}{B_1} = \frac{8,89}{39,0} = 0,23 \text{ м};$$

$$h_{cp} \Big|_{z_1=14,69} = \frac{\omega'_1}{B'_1} = \frac{14,21}{42,5} = 0,33 \text{ м};$$

$$h_{cp} \Big|_{z_1=15,30} = \frac{\omega''_1}{B''_1} = \frac{49,3}{72,5} = 0,68 \text{ м},$$

где B_1 – ширина сечения по урезу воды:

$B_1 = 39,0 \text{ м}$ при $z_1 = 14,55 \text{ м}$; $B'_1 = 42,5 \text{ м}$ при $z_1 = 14,69 \text{ м}$; $B''_1 = 72,5 \text{ м}$ при $z_1 = 15,30 \text{ м}$.

Гидравлический радиус для водотоков при $B \gg h_{cp}$ принимается приближённо равным $R \approx h_{cp}$:

при $z_1 = 14,55 \text{ м}$ – $R_1 = 0,23 \text{ м}$;

при $z_1 = 14,69 \text{ м}$ – $R_1 = 0,33 \text{ м}$;

при $z_1 = 15,30 \text{ м}$ – $R_1 = 0,33 \text{ м}$.

Средняя скорость в живом сечении определяется по формуле Шези для условий равномерного движения [13]:

$$v = C\sqrt{RI},$$

где C – коэффициент Шези, вычисляемый по формуле (3.12) Н.Н.Павловского [13]:

$$C = \frac{1}{n} R^y,$$

n – коэффициент шероховатости, принимаем по справочнику [13, табл. 4.5], как для больших земляных каналов и рек в благоприятных условиях:

$$n = 0,025,$$

y – показатель степени: при $R < 1,0 \text{ м}$

$$y \approx 1,5\sqrt{n} = 1,5 \cdot \sqrt{0,025} = 0,237.$$

Тогда коэффициент Шези будет равен:

$$\text{при } z_1 = 14,55 \text{ м} - C = \frac{1}{0,025} \cdot 0,23^{0,237} = 28,18 \text{ м}^{0,5}/\text{с};$$

$$\text{при } z_1 = 14,69 \text{ м} - C = \frac{1}{0,025} \cdot 0,33^{0,237} = 30,84 \text{ м}^{0,5}/\text{с};$$

$$\text{при } z_1 = 15,30 \text{ м} - C = \frac{1}{0,025} \cdot 0,68^{0,237} = 36,50 \text{ м}^{0,5}/\text{с}$$

Средние скорости течения потока в сечении 1-1 составят:

при $z_1 = 14,55 \text{ м}$ –

$$v_1 = 28,18 \cdot \sqrt{0,23 \cdot 0,000018} = 0,057 \text{ м/с};$$

при $z_1 = 14,69 \text{ м}$ –

$$v_1 = 30,84 \cdot \sqrt{0,33 \cdot 0,000018} = 0,076 \text{ м/с};$$

при $z_1 = 15,30 \text{ м}$ –

$$v_1 = 36,50 \cdot \sqrt{0,68 \cdot 0,000018} = 0,127 \text{ м/с}$$

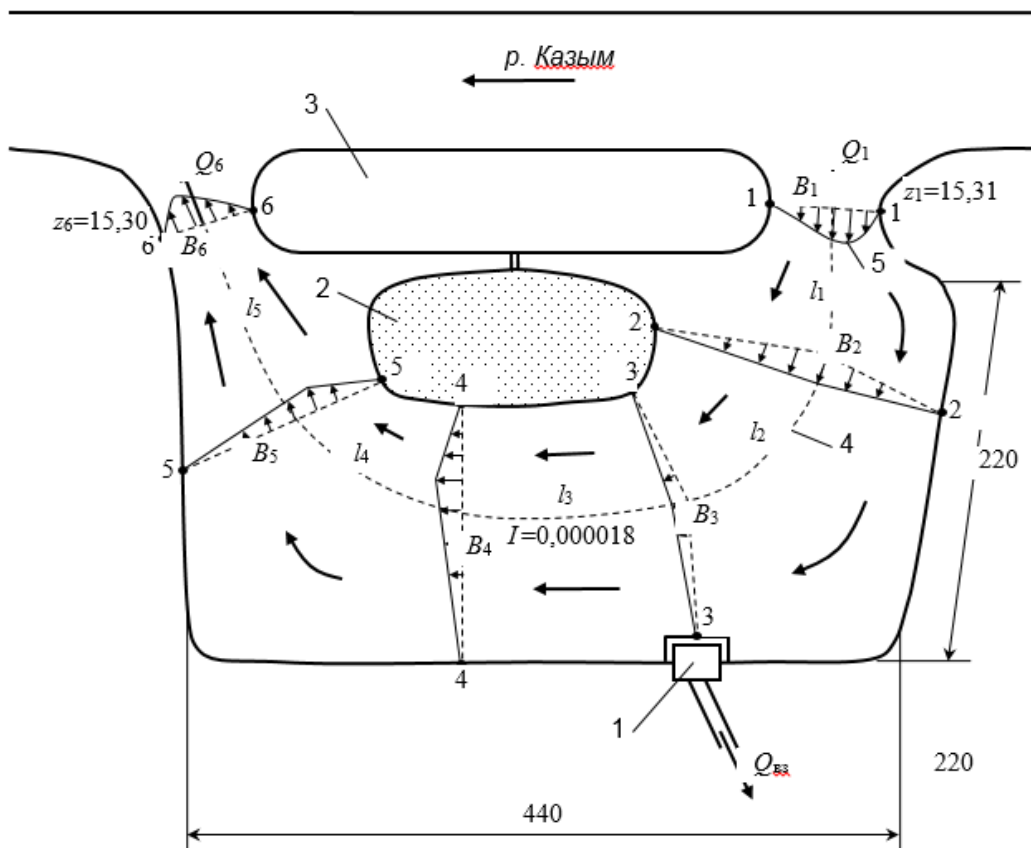


Рис. 1. Схема гидродинамической модели водоприёмника (затона) водозабора г. Белоярский (при $z = 15,30 \text{ м}$): $Q_1 = Q_2 = Q_3 + Q_{BS} = Q_4 + Q_{BS} = Q_5 + Q_{BS} = Q_6 + Q_{BS} = \text{const}$.



1 – водозабор; 2 – песчаный остров; 3 – остров, образованный береговой линией р. Казым; 4 – линия, соединяющая середины сечений; 5 – эпюры средних скоростей на вертикалях; Q_1 – расход на входе в водоприёмник; Q_6 – расход на выходе из водоприёмника; $Q_{вз}$ – расход водозабора (проектный)

Расход воды, поступающей через сечение 1-1 в водоприёмник, найдем как:

при $z_1 = 14,55$ м –

$$Q_1 = \omega_1 \cdot v_1 = 8,89 \cdot 0,057 = 0,51 \text{ м}^3/\text{с};$$

при $z_1 = 14,69$ м –

$$Q_1 = \omega_1' \cdot v_1 = 14,21 \cdot 0,076 = 1,07 \text{ м}^3/\text{с};$$

при $z_1 = 15,30$ м –

$$Q_1 = \omega_1'' \cdot v_1 = 49,3 \cdot 0,127 = 6,24 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Расход водозабора (проектный) составляет:

$$Q_{вз} = 15\,000 \text{ м}^3/\text{сут} = 0,174 \text{ м}^3/\text{с}$$

(по другим данным $Q_{вз} = 5\,000 \text{ м}^3/\text{сут} = 0,053 \text{ м}^3/\text{с}$).

Тогда расход водозабора при минимальном уровне 95 % обеспеченности $z_1 = 14,55$ м составляет 33 % от расхода, поступающего через сечение 1-1 в водоприёмник, а при минимальном уровне 90 % обеспеченности $z_1 = 14,69$ м – 16 % от расхода в сечении 1-1.

Расчёт средних скоростей на вертикалях по ширине русла проводится по методике Г.В. Железнякова [14, с. 59] с использованием следующих формул:

$$\bar{u}_b = C_b \cdot \sqrt{I \cdot h_b} = \frac{\sqrt{I}}{n} \cdot h_b^{1/3} = m^* \cdot h_b^{2/3},$$

где \bar{u}_b – средняя скорость на вертикали;

C_b – коэффициент Шези на вертикали; h_b – глубина воды на вертикали; m^* – коэффициент при h_b , равный отношению $m^* = \sqrt{I}/n$.

Средняя скорость потока в живом сечении по данным скоростей на вертикалях вычисляется как интеграл:

$$v = \frac{1}{\omega} \cdot \int_0^B u_b \cdot h_b \cdot dB.$$

Вычислим среднюю скорость на вертикалях для сечения 1-1 при уровне воды $z_1 = 14,55$ м, предварительно найдя коэффициент:

$$m^* = \frac{\sqrt{I}}{n} = \frac{\sqrt{0,000018}}{0,025} = 0,170.$$

Используя данные по глубинам на поперечном профиле в сечении 1-1, найдем:

при $\Delta b = 1,0$ м,

$h_b = 0,04$ м –

$$\bar{u}_b = m^* \cdot h_b^{0,67} = 0,170 \cdot 0,04^{0,67} = 0,020 \text{ м/с};$$

при $\Delta b = 6,0$ м, $h_b = 0,49$ м –

$$\bar{u}_b = 0,170 \cdot 0,49^{0,67} = 0,105 \text{ м/с};$$

при $\Delta b = 6,0$ м, $h_b = 0,39$ м –

$$\bar{u}_b = 0,170 \cdot 0,39^{0,67} = 0,09 \text{ м/с};$$

при $\Delta b = 12,0$ м, $h_b = 0,19$ м –

$$\bar{u}_b = 0,170 \cdot 0,19^{0,67} = 0,056 \text{ м/с};$$

при $\Delta b = 5,0$ м, $h_b = 0,11$ м –

$$\bar{u}_b = 0,170 \cdot 0,11^{0,67} = 0,039 \text{ м/с};$$

при $\Delta b = 4,5$ м, $h_b = 0,04$ м –

$$\bar{u}_b = 0,170 \cdot 0,04^{0,67} = 0,020 \text{ м/с};$$

при $\Delta b = 3,5$ м, $h_b = 0$ – $\bar{u}_b = 0$.

Следует отметить, что для других сечений 2-2, 3-3...6-6, кроме сечения 1-1, в гидродинамической модели предусматривается калибровка этих сечений по приведенному коэффициенту шероховатости $n_{пр}$, исходя из условия баланса расходов во всех сечениях по вышеприведенному уравнению. При этом приведенный коэффициент шероховатости рассчитывается по зависимости:

$$n_{пр} = \frac{\omega}{Q} \cdot h_{ср}^{y+0,5} \cdot I^{0,5}.$$

Используя вышеприведенные данные, рассчитаем коэффициент шероховатости для $z_1 = 14,69$, в сечениях 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6:

$$n_{пр2-2} = \frac{\omega}{Q} \cdot h_{ср}^{y+0,5} \cdot I^{0,5} = \frac{274,3}{10,2} \cdot 2,42^{0,706} \cdot 0,0000163^{0,5} = 0,203$$

$$n_{пр3-3} = \frac{\omega}{Q} \cdot h_{ср}^{y+0,5} \cdot I^{0,5} = \frac{314,3}{10,2} \cdot 3,59^{0,706} \cdot 0,0000163^{0,5} = 0,306$$

$$n_{пр4-4} = \frac{\omega}{Q} \cdot h_{ср}^{y+0,5} \cdot I^{0,5} = \frac{134,69}{10,2} \cdot 1,04^{0,706} \cdot 0,0000163^{0,5} = 0,0548$$

Коэффициент шероховатости сечения 4-4, после расчистки русла:

$$n'_{пр4-4} = \frac{\omega}{Q} \cdot h_{ср}^{y+0,5} \cdot I^{0,5} = \frac{170,7}{10,2} \cdot 1,31^{0,706} \cdot 0,0000163^{0,5} = 0,0816$$

$$n_{пр5-5} = \frac{\omega}{Q} \cdot h_{ср}^{y+0,5} \cdot I^{0,5} = \frac{286,25}{10,2} \cdot 2,59^{0,706} \cdot 0,0000163^{0,5} = 0,222$$

$$n_{пр6-6} = \frac{\omega}{Q} \cdot h_{ср}^{y+0,5} \cdot I^{0,5} = \frac{98,89}{10,2} \cdot 1,94^{0,706} \cdot 0,0000163^{0,5} = 0,0627$$

Для защиты водоприёмника от поступления непосредственно к водозабору в основном донных и частично взвешенных наносов запроектирован отстойник за входным сечением 1-1, на расстоянии 10,0 м от него. Он представляет собой углубление земляного транзитного русла трапецидального сечения с глубиной на входе $h_1 = 5,0$ м относительно расчётного уровня воды 90 % обеспеченности 14,69 м. При этом принимаем, что после расчистки входного сечения в водоприёмник 1-1 составляет 2,5 м, ширина отстойника по верху $B_0 = 60,0$ м.

Задачей гидравлического расчёта отстойника является определение его основного параметра – длины отстойника L_0 , достаточной для осаждения донных и частично взвешенных наносов, поступающих из р. Казым. Расчётная схема отстойника показана на рис. 2.

Примем за расчётную скорость осаждения наносов в отстойнике (или гидравлическую крупность) равной $u'_0 = 1,86$ см/с при диаметре частиц $d = 2,0$ мм [12, 18].

Определим среднюю скорость в отстойнике по формуле:

$$v = \frac{Q}{h_1 \cdot B_0}$$

Подставляя расход воды, поступающей через сечение 1-1 после его расчистки земснарядом и заглубления, равный $Q = 24,4$ м³/с, получим:

$$v = \frac{24,4}{5,0 \cdot 60,0} = 0,081 \text{ м/с.}$$

Тогда длина осаждения расчётных фракций наносов с диаметром более 0,2 мм по формуле составит:

$$L = \frac{h_1 \cdot v}{u_0} = \frac{5,0 \cdot 0,081}{0,0186} = 21,86 \text{ м.}$$

С учётом коэффициента запаса $k = 1,2$ расчётная длина отстойника будет равна:

$$L_0 = k \cdot L = 1,2 \cdot 21,86 = 26,2 \text{ м.}$$

Учитывая наклонные участки дна отстойника на входе длиной по 3,0 м, окончательно общая длина отстойника составит:

$$L_{\text{общ}} = L_0 + 2 \cdot L_n = 26,2 + 2 \cdot 3,0 = 32,2 \approx 32,0 \text{ м,}$$

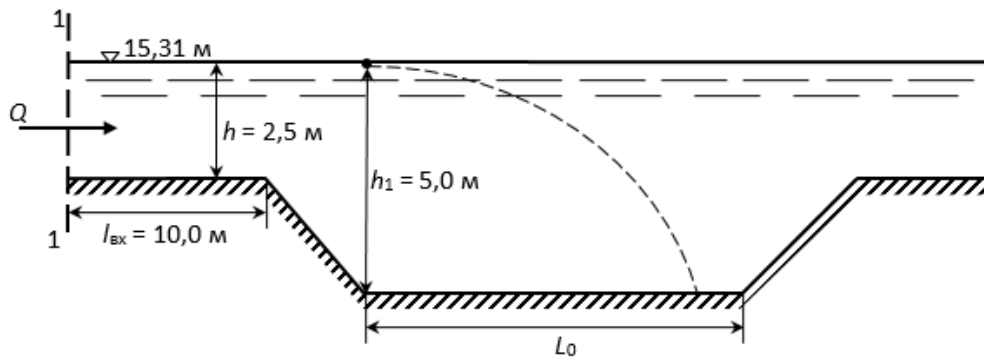


Рис. 2. Расчётная схема отстойника

Выводы

1. Гидродинамическая модель водоприёмника водозабора г. Белоярский, представляет собой план течений от входного сечения 1-1 до выходного 6-6.

2. Водный поток в водоприёмнике, по существу, представляющий затон с малыми скоростями течения, формируется за счёт поступления воды из р.Казым во входное сечение и свободного выхода потока через выходное сечение опять в р.Казым.

3. Расчёт основных гидравлических характеристик водоприёмника проводился по общеизвестным гидравлическим формулам, для условий установившегося равномерного движения с учётом баланса расходов и неразрывности потока.

4. Расход водозабора при минимальном уровне 95 % обеспеченности $z_1 = 14,55$ м составляет 33 % от расхода, поступающего через сечение 1-1 в водоприёмник, а при минимальном уровне 90 % обеспеченности $z_1 = 14,69$ м – 16 % от расхода в сечении 1-1.

5. Для защиты водоприёмника от поступления непосредственно к водозабору в основном донных и частично взвешенных наносов запроектирован отстойник за входным сечением 1-1, на расстоянии 10,0 м от него. Он представляет собой углубление земляного транзитного русла трапецидального сечения с глубиной на входе $h_1 = 5,0$ м относительно расчётного уровня воды 90 % обеспеченности 14,69 м.

Список литературы

- СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями № 1, 2). 2013.
- СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.2012.
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ-7).2003. – Вып. 7.
- СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.2012.
- СП 33-101-2003 Определение основных расчётных гидрологических характеристик. Госстрой России, – М., – 2004.
- Рождественский А.В., Лобанова А.Г. Пособие по определению расчётных гидрологических характеристик. Гидрометеоздат, – Л., – 1984.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 15. Алтай и Западная Сибирь. Выпуск 3. Нижний Иртыш и Нижняя Обь. Гидрометеоздат, – Л., – 1973.
- ВСН 163-83. Учёт деформации речных русел и берегов водоёмов в зоне подводных переходов магистральных трубопроводов (нефтегазопровод). Гидрометеоздат, – Л., – 1985.
- ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. – 1999.

10. СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.20-84* (с Изменениями № 1, 2, 3). – 2013.
11. Рабков Е.К. Проектирование и расчёт оросительных каналов в земляном русле. М. УДН. – 252 с.
12. Чугаев Р.Р. Гидротехнические сооружения. Водосливные плотины. – М.: Высшая школа, – 1978. – 352 с.
13. Правила устройства электроустановок. 7-е издание. Издательство НЦ ЭНАС. – М., 2004.
14. Курганов А.М. Водозаборные сооружения систем коммунального водоснабжения. – СПб., АСВ. – 1998.
15. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. 2012.
16. Белов В.А., Мордвинцевым М.М. Гидротехнические сооружения и строительная механика. – Новочеркасск. – 2015. – 9–25 с.
17. Образовский А.С. и др. Водозаборные сооружения из поверхностных источников. – М.: Стройиздат, – 1976.
18. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: издание второе, переработанное и дополненное. Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, – 2004.
23. Курганов А.М. Водозаборные сооружения систем коммунального водоснабжения: Учеб. пособие / Изд-во «АСВ»; СПбГАСУ. – М.; СПб., – 1998.
24. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М., Лушкин И.А. Водозаборно-очистные сооружения и устройства. М.: Изд-во АСВ, – 2008.
25. Бондаренко В.Л., Блясов А.И., Хецуриани Е.Д., монография «Научно-методологические основы природно-технических систем в использовании водных ресурсов: территории бассейновых геосистем». – Новочеркасск, – 2019.
25. Бондаренко В.Л., Скибин Г.М., Азаров В.Н., Семенова Е.А., Приваленко В.В. Экологическая безопасность в природообустройстве, водопользовании и строительстве: оценка экологического состояния бассейновых геосистем: Монография. Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), – 2016. – 419 с.

© Е.Д. Хецуриани

Ссылка для цитирования:

Е.Д. Хецуриани. Разработка компьютерной гидродинамической модели течения потока в ковшовом водозаборе г. Белоярский // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2020. № 4 (34). С. 84–89.

УДК 628.2

ОБРАЗОВАНИЕ И НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ ЗАПАХОВ В ВОДООТВОДЯЩИХ СЕТЯХ КАК В ВАЖНЕЙШИХ АРТЕРИЯХ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

В.А. Орлов, Е.А. Королева, О.В. Мельник
НИУ МГСУ, г. Москва, Россия

В данной статье рассмотрены причины возникновения дурнопахнущих запахов в городских канализационных сетях и влияние их на жизнедеятельность человека. В подводящем пространстве трубопровода могут беспрепятственно развиваться вирусы и болезнетворные микроорганизмы, способные при непосредственном контакте с человеком нанести непоправимый вред его организму. Описаны причины и характер заболевания человека, вызванные наличием в дурнопахнущих газах болезнетворных бактерий. Установлено, что важным и весьма ответственным мероприятием при изучении влияния дурнопахнущих запахов на организм человека является проведение микробиологического анализа воздуха с полной видовой идентификацией. Разобраны основные методы микробиологического исследования воздуха. Рассмотрены химические, механические и гидродинамические методы нейтрализации веществ, провоцирующих появление запахов.

Ключевые слова: трубопроводные системы, сточные воды, дурнопахнущие запахи, санитарно-эпидемиологические исследования.

FORMATION AND NEUTRALIZATION OF ODOR IN WATER DISCHARGE NETWORKS AS IN THE MOST IMPORTANT ARTERIES OF LIFE SUPPORT

V.A. Orlov, E.A. Koroleva, O.V. Miller
NRU MGSU, Moscow, Russia

In this article, the co-authors consider the causes of the occurrence of foul odors in urban sewer networks and their impact on human life. In the underwater space of the pipeline, viruses and pathogens can develop without hindrance, capable of causing irreparable harm to the body in direct contact with a person. The co-authors describe the causes and nature of human illness caused by the presence of pathogenic bacteria in foul-smelling gases. It has been established that an important and very important measure in the study of the effect of bad-smelling odors on the human body is a microbiological analysis of the air with full species identification. The co-authors analyze the main methods of microbiological air research. Chemical, mechanical and hydrodynamic methods of neutralization of substances that provoke the appearance of odors are considered.

Keywords: pipeline systems, waste water, foul-smelling odors, sanitary and epidemiological studies.

Введение

В современном городе одними из наиболее важных жизненных коммуникаций являются трубопроводные системы водоснабжения и водоотведения. Они обеспечивают комфорт, санитарные условия жизни населения, безопасность работы промышленных предприятий [1].

По городским канализационным сетям транспортируются различные по составу и свойствам сточные воды (бытовые, производственные, дождевые). Длительное присутствие сточных вод в канализационных сетях провоцирует негативные явления, сопровождающиеся появлением и выходом в атмосферу через люки смотровых колодцев дурнопахнущих запахов