Перспективы развития автомобильного транспорта и направления повышения эффективности его использования аграрными предприятиями Донецкой области

А.М.Шашман,
директор НДЦ "Донецькагропромпродуктивність"
І.Ю.Глухова,
науковий співробітник НДЦ "Донецькагропромпродуктивність"
Донецкий научно-исследовательский центр производительности АПК

Проведен анализ организации работы автотранспорта аграрных предприятий Донецкой области, наведены основные направления повышения эффективности использования автомобильного транспорта в современных условиях.

Prospects for the development of automobile transport and the direction of increasing the efficiency of its use by agricultural enterprises of the Donetsk region

A.M.Shashman
I.J.Glukhova
Donetsk scientific research center of agroindustrial complex productivity

An analysis of the organization of the work of motor transport of agrarian enterprises of the Don region was carried out, the main directions of increasing the efficiency of using motor transport in modern conditions were set.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОНОМІКО-ТЕХНІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ГОСПОДАРСТВА ПИВОВАРНОГО ЗАВОДУ

А.П.КАЛЮЖНИЙ,
кандидат технічних наук, доцент Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка,
Л.Л. ЗУБРИЧЕВА,
ст. викладач Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка,
О.М.ЧЕРНЯК,
науковий співробітник НДЦ «Полтаваагропромпродуктивність»

Проаналізовано можливість повторного використання води на пивоварному заводі як джерела підвищення рівня рентабельності виробництва.

Здійснено оцінювання фактичних витрат води пивоварного заводу за двома варіантами балансових схем.

Ключові слова*:* собівартість продукції, економіко-технічна ефективність, енергетичне господарство, пивоварний завод, балансова схема.

Постановка проблеми. При проектуванні або реконструкції систем енергетичного господарства підприємств харчової промисловості необхідно враховувати можливість повторного використання зворотних вод [1]. Це підвищує ефективність роботи самого підприємства і опосередковано впливає на собівартість продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Необхідність удосконалення водогосподарського комплексу підприємств харчової промисловості зумовлена спрямованістю на вирішення пріоритетних державних завдань [2-4]. Указані праці підтверджують факт постійної уваги до проблем раціонального використання водних ресурсів на підприємствах, проте питання вибору ефективної й економічно вигідної балансової схеми залишається не до кінця розв'язаним [5-7].

Наразі виникла необхідність в аналізі технічної цілісності систем водопостачання та водовідведення пивоварного заводу. Суттєве зменшення води на підживлення, що у підсумку опосередковано відбивається на вартості самої продукції, обґрунтовано відповідними економіко-технічними розрахунками.

Мета дослідження – проаналізувати економіко-технічну ефективність енергетичного господарства пивоварного заводу. Запропонувати більш економічну балансову схему енергетичного господарства даного підприємства

Виклад основного матеріалу. Важливою складовою енергетичного господарства пивоварного заводу є системи водопостачання і водовідведення.

Для прикладу розглядаємо ПАТ «Фірма Полтавпиво». Для виробничих та господарсько-побутових потреб на заводі використовується вода питної якості, що відповідає діючим санітарним нормам і правилам [8]. Система водопостачання – прямоточна з оборотним циклом охолоджуючих вод холодильно-компресорної станції і з послідовним використанням води після охолодження сусла на мийку обладнання, трубопроводів, тари, на затірку солоду, вилуговування й видалення солодової і хмільної дробини.

На території підприємства є три артезіанські свердловини. Перша, глибиною 700 м, забирає воду із сеноман-нижньокрейдяного водоносного горизонту. Вода цієї свердловини використовується для господарсько-питних і технологічних потреб. Друга і третя свердловини забирають воду з Харківського водоносного горизонту – вода використовується для виробництва пива. Вона спрямовується на виробництво і охолодження сусла, гідравлічне видалення солодової і хмелевої дробини, миття обладнання, трубопроводів і тари, на потреби котельні і холодильно-компресорної станції, господарсько-побутові потреби. Крім того, вода входить до складу готової продукції.

Загальна кількість води та стічної води на промисловому підприємстві визначається за формулою:

$$Q = \frac{N \cdot B}{86400}, \text{м}^3/\text{с}, \qquad (1)$$

де N – норма водовідведення на одиницю продукції, $м^3/т$;
B – обсяг виробництва, т/доб.

Балансова схема водопостачання і водовідведення графічно представляє якісні та кількісні зв'язки між окремими цехами, допоміжними приміщеннями та спорудами водопровідно-каналізаційного господарства заводу.

Теоретичні норми витрат води і стічних вод на пивоварному заводі згідно з джерелом [9] наведені у вигляді балансової схеми на рис. 1.

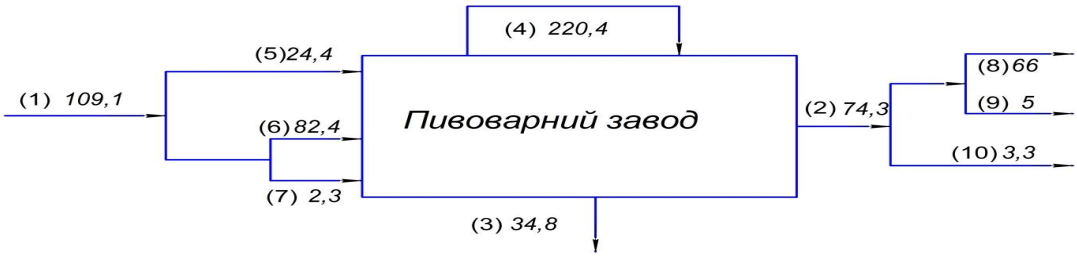

Рис.1. Теоретичні норми витрат води та стічних вод на пивоварному заводі:
1 – водоспоживання; *2* – водовідведення; *3* – втрати води; *4* – обігове водопостачання; *5* – технічна вода; *6* – виробнича вода; *7* – вода для господарсько-питних потреб; *8* – виробничі стічні води, що потребують очищення; *9* – побутові стічні води, що потребують очищення; *10* – стічні води, що не потребують очищення

Джерело: побудовано на основі даних [9].

Фактичні витрати води та стічних вод для цехів і допоміжних приміщень пивоварного заводу показані у вигляді балансових схем на рис. 2,3.

Для вибору більш раціонально-економічного варіанта розглядаємо дві балансові схеми.

І варіант: технічне та питне водопостачання здійснюється з власних артезіанських свердловин підприємства. Для охолодження зворотної води на території заводу застосовуються градирні. Стічні води подаються на міські водовідвідні споруди.

ІІ варіант: передбачає використання очищеної та доочищеної стічної води для технічного водопостачання. Також розглядається питання послідовного використання води після локальних очисних споруд на підприємстві. В цеху виробництва пива зворотна вода використовується для охолодження технологічного устаткування. Це суттєво зменшить забір води з артезіанських свердловин заводу.

Згідно з побудованими балансовими схемами водопостачання і водовідведення промислового підприємства, визначаємо економіко-технічну ефективність енергетичного господарства пивоварного заводу за двома варіантами.

Кількість використаної води (%) на пивоварному заводі визначається:

$$P_{об} = \frac{Q_{об}}{Q_{об} + Q_{під}} \cdot 100\%; \qquad (2)$$

де Qоб – витрати води, що використовується в обороті, м^3/добу;
Qпід – витрати води на підживлення, яка подається в систему водоспоживання, м^3/добу.
Розрахунки проводимо окремо для цехів і для заводу в цілому.
Згідно зі схемою № 1:
цех виробництва пива:

$$P_{об} = \frac{0}{0 + 488{,}3 + 274{,}35 + 142{,}53} \cdot 100\% = 0\%;$$

цех видобування вуглекислоти:

$$P_{об} = \frac{0}{0 + 21{,}8} \cdot 100\% = 0\%;$$

котельня:

$$P_{об} = \frac{0}{0 + 76{,}91} \cdot 100\% = 0\%;$$

гаражі, ремонтне обслуговування автомобілів:

$$P_{об} = \frac{0}{0+1,3} \cdot 100\% = 0\%;$$

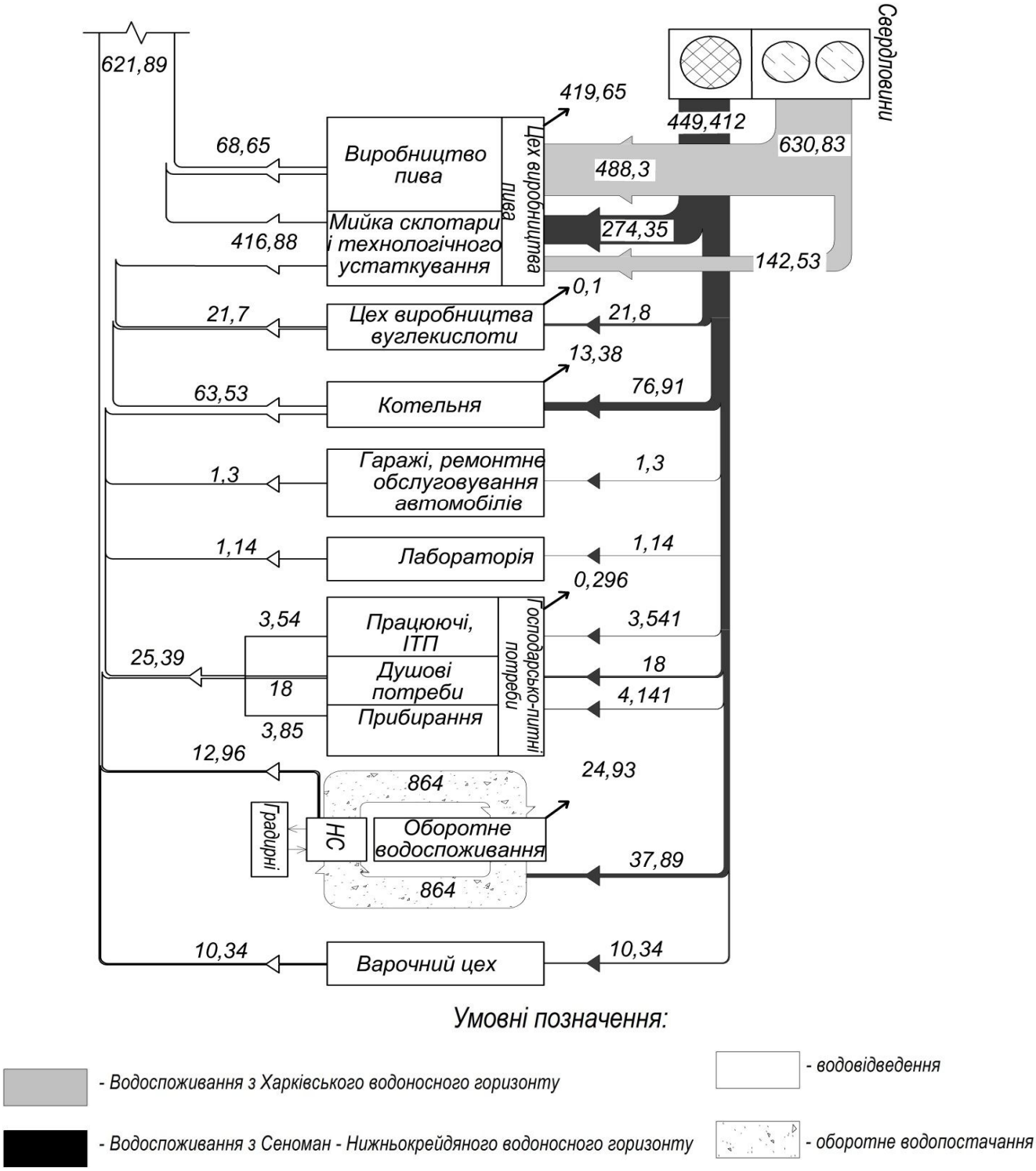

Рис.2. Фактичні витрати води та стічних вод для цехів та допоміжних приміщень пивоварного заводу за І варіантом

Джерело: власна розробка.

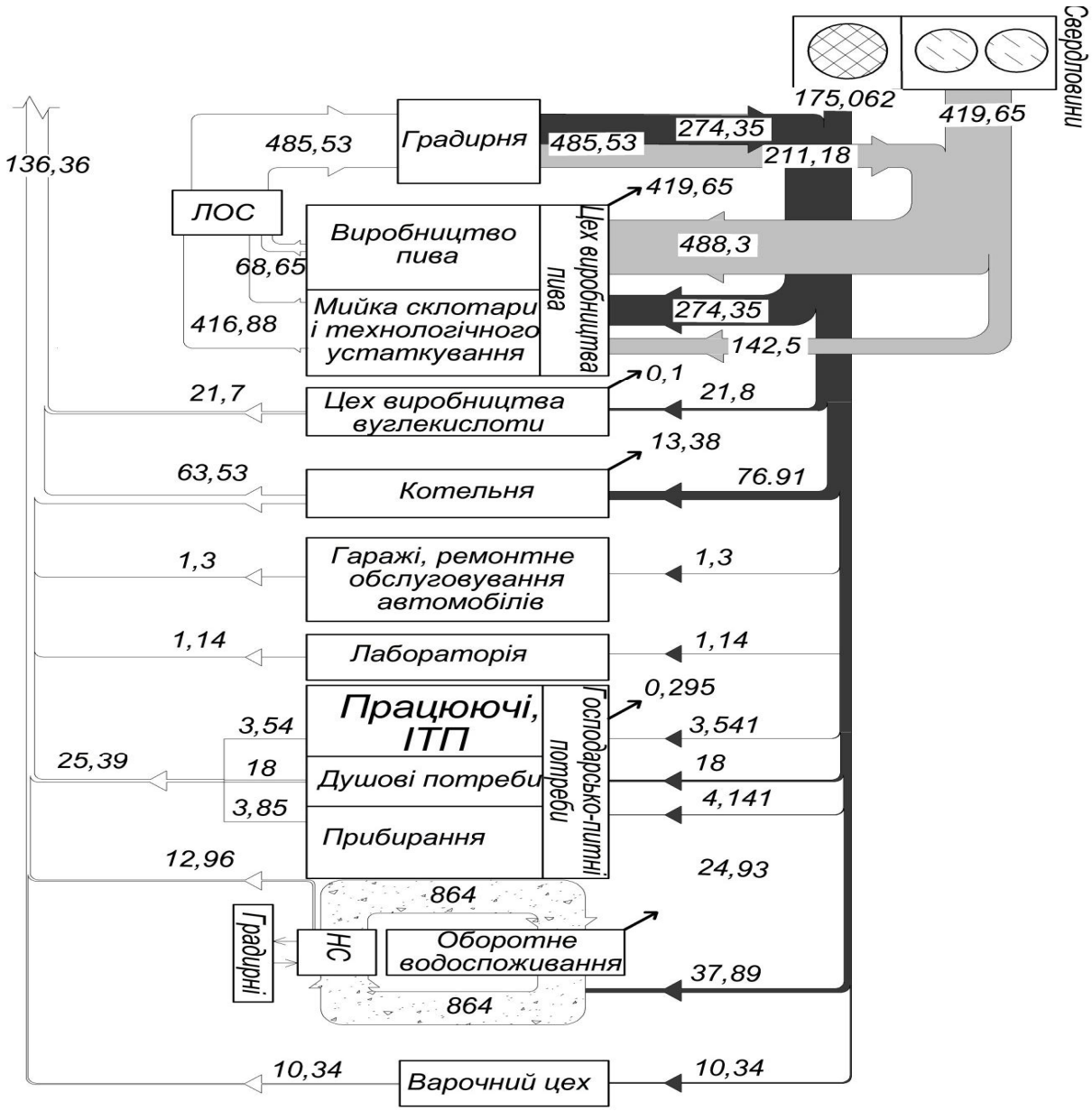

Рис.3. Фактичні витрати води та стічних вод для цехів та допоміжних приміщень пивоварного заводу за II варіантом

лабораторія:

$$P_{об} = \frac{0}{0+1{,}14} \cdot 100\% = 0\%;$$

господарсько-питні потреби:

$$P_{об} = \frac{0}{0+3{,}541+18+4{,}141} \cdot 100\% = 0\%;$$

цех оборотного водоспоживання:

$$P_{об} = \frac{864}{864+37{,}89} \cdot 100\% = 96{,}11\%;$$

варильний цех:

$$P_{об} = \frac{0}{0+10{,}34} \cdot 100\% = 0\%.$$

Оцінюємо використання оборотної системи у всьому об'єкті водопостачання в цілому. Розрахунки ведемо за тією ж формулою. Згідно з першою балансовою схемою:

$$P_{об} = \frac{864}{864 + 449{,}412 + 630{,}83} \cdot 100\% = 59{,}23\%.$$

Згідно зі схемою № 2:

цех виробництва пива:

$$P_{об} = \frac{0}{0 + 488{,}3 + 274{,}35 + 142{,}53} \cdot 100\% = 0\%;$$

цех видобування вуглекислоти:

$$P_{об} = \frac{0}{0 + 21{,}8} \cdot 100\% = 0\%;$$

котельня:

$$P_{об} = \frac{0}{0 + 76{,}91} \cdot 100\% = 0\%;$$

гаражі, ремонтне обслуговування автомобілів:

$$P_{об} = \frac{0}{0 + 1{,}3} \cdot 100\% = 0\%;$$

лабораторія:

$$P_{об} = \frac{0}{0 + 1{,}14} \cdot 100\% = 0\%;$$

господарсько-питні потреби:

$$P_{об} = \frac{0}{0 + 3{,}541 + 18 + 4{,}141} \cdot 100\% = 0\%;$$

цех оборотного водоспоживання:

$$P_{об} = \frac{864}{864 + 37{,}89} \cdot 100\% = 96{,}11\%;$$

варильний цех:

$$P_{об} = \frac{0}{0 + 10{,}34} \cdot 100\% = 0\%.$$

цех оборотного водоспоживання:

$$P_{об} = \frac{2{,}26 + 0{,}83 + 0}{2{,}26 + 0{,}83 + 1{,}5939} \cdot 100\% = 66\%.$$

Оцінюємо використання оборотної системи у всьому об'єкті водопостачання в цілому. Розрахунки ведемо за тією ж формулою. Згідно з другою балансовою схемою:

$$P_{об} = \frac{864}{864 + 175{,}062 + 419{,}65} \cdot 100\% = 44{,}43\%.$$

Безповоротні втрати води у відсотковому відношенні на підприємстві:

$$P_{втр} = \frac{Q_{підж} - Q_{скид}}{Q_{об} + Q_{підж} + Q_{посл}} \cdot 100\%;$$

де $Q_{скид}$ – витрати стічної води, що скидається у водовідвідну мережу;

$Q_{посл}$ – витрати води, яка використовується послідовно.

Згідно зі схемою № 1:

цех виробництва пива:

$$P_{втр} = \frac{(488{,}3 + 274{,}35 + 142{,}53) - (416{,}88 + 68{,}65)}{0 + (488{,}3 + 274{,}35 + 142{,}53) + 0} \cdot 100\% = 46{,}36\%;$$

цех видобування вуглекислоти:

$$P_{втр} = \frac{21{,}8 - 21{,}7}{0 + 21{,}8 + 0} \cdot 100\% = 0{,}45\%;$$

котельня:

$$P_{втр} = \frac{76{,}91 - 63{,}53}{0 + 76{,}91 + 0} \cdot 100\% = 17{,}39\%;$$

гаражі, ремонтне обслуговування автомобілів:

$$P_{втр} = \frac{1{,}3 - 1{,}3}{0 + 1{,}3 + 0} \cdot 100\% = 0\%;$$

лабораторія:

$$P_{втр} = \frac{1{,}14 - 1{,}14}{0 + 1{,}14 + 0} \cdot 100\% = 0\%;$$

господарсько-питні потреби:

$$P_{втр} = \frac{(3{,}541 + 18 + 4{,}141) - 25{,}39}{0 + (3{,}541 + 18 + 4{,}141) + 0} \cdot 100\% = 1{,}13\%;$$

цех оборотного водоспоживання:

$$P_{втр} = \frac{37{,}89 - 12{,}96}{864 + 37{,}89 + 0} \cdot 100\% = 0{,}07\%;$$

варильний цех:

$$P_{втр} = \frac{10{,}34 - 10{,}34}{0 + 10{,}34 + 0} \cdot 100\% = 0\%.$$

Загальна кількість безповоротної витрати води на підприємстві за схемою 1:

$$P_{втр} = \frac{(449{,}412 + 630{,}83) - 621{,}89}{864 + (449{,}412 + 630{,}83) + 0} \cdot 100\% = 23{,}57\%.$$

Згідно зі схемою № 2:
цех виробництва пива:

$$P_{втр} = \frac{(488{,}3 + 274{,}35 + 142{,}53) - 0}{0 + (488{,}3 + 274{,}35 + 142{,}53) + 485{,}53} \cdot 100\% = 65{,}08\%;$$

цех видобування вуглекислоти:

$$P_{втр} = \frac{21{,}8 - 21{,}7}{0 + 21{,}8 + 0} \cdot 100\% = 0{,}45\%;$$

котельня:

$$P_{втр} = \frac{76{,}91 - 63{,}53}{0 + 76{,}91 + 0} \cdot 100\% = 17{,}39\%;$$

гаражі, ремонтне обслуговування автомобілів:

$$P_{втр} = \frac{1{,}3 - 1{,}3}{0 + 1{,}3 + 0} \cdot 100\% = 0\%;$$

лабораторія:

$$P_{втр} = \frac{1{,}14 - 1{,}14}{0 + 1{,}14 + 0} \cdot 100\% = 0\%;$$

господарсько-питні потреби:

$$P_{втр} = \frac{(3{,}541 + 18 + 4{,}141) - 25{,}39}{0 + (3{,}541 + 18 + 4{,}141) + 0} \cdot 100\% = 1{,}13\%;$$

цех оборотного водоспоживання:

$$P_{втр} = \frac{37{,}89 - 12{,}96}{864 + 37{,}89 + 0} \cdot 100\% = 0{,}07\%;$$

варильний цех:

$$P_{втр} = \frac{10{,}34 - 10{,}34}{0 + 10{,}34 + 0} \cdot 100\% = 0\%.$$

Загальна кількість безповоротної витрати води на підприємстві за схемою 2:

$$P_{втр} = \frac{(175{,}062 + 419{,}65) - 136{,}36}{864 + (175{,}062 + 419{,}65) + 485{,}53} \cdot 100\% = 23{,}57\%.$$

Ефективність використання води з джерела:

$$\mathbf{К} = \frac{Q_{під} - Q_{скид.}}{Q_{під}} \le 1.$$

Згідно зі схемою № 1:
цех виробництва пива:

$$K_{вик} = \frac{(488{,}3 + 274{,}35 + 142{,}53) - (68{,}65 + 416{,}88)}{(488{,}3 + 274{,}35 + 142{,}53)} = 0{,}46 \le 1;$$

цех видобування вуглекислоти:

$$K_{вик} = \frac{21{,}8 - 21{,}7}{21{,}8} = 0 \le 1;$$

котельня:

$$K_{вик} = \frac{76{,}91 - 63{,}53}{76{,}91} = 0{,}17 \le 1;$$

гаражі, ремонтне обслуговування автомобілів:

$$K_{вик} = \frac{1{,}3 - 1{,}3}{1{,}3} = 0 \le 1;$$

лабораторія:

$$K_{вик} = \frac{1{,}14 - 1{,}14}{1{,}14} = 0 \le 1;$$

господарсько-питні потреби:

$$K_{вик} = \frac{(3{,}541 + 18 + 4{,}141) - 25{,}39}{(3{,}541 + 18 + 4{,}141)} = 0{,}011 \le 1;$$

цех оборотного водоспоживання:

$$K_{вик} = \frac{37{,}89 - 12{,}96}{37{,}89} = 0{,}65 \le 1;$$

варильний цех:

$$K_{вик} = \frac{10{,}34 - 10{,}37}{10{,}34} = 0 \le 1.$$

Загальна ефективність використання води з джерела на підприємстві за схемою 1:

$$K_{вик} = \frac{(449{,}412 + 630{,}83) - 621{,}89}{(449{,}412 + 630{,}83)} = 0{,}46 \le 1.$$

Згідно зі схемою № 2:
цех виробництва пива:

$$K_{вик} = \frac{(488{,}3 + 274{,}35 + 142{,}53) - (68{,}65 + 416{,}88)}{(488{,}3 + 274{,}35 + 142{,}53)} = 0{,}46 \le 1;$$

цех видобування вуглекислоти:

$$K_{вик} = \frac{21{,}8 - 21{,}7}{21{,}8} = 0 \le 1;$$

котельня:

$$K_{вик} = \frac{76{,}91 - 63{,}53}{76{,}91} = 0{,}17 \le 1;$$

гаражі, ремонтне обслуговування автомобілів:

$$K_{вик} = \frac{1{,}3 - 1{,}3}{1{,}3} = 0 \le 1;$$

лабораторія:

$$K_{вик} = \frac{1{,}14 - 1{,}14}{1{,}14} = 0 \le 1;$$

господарсько-питні потреби:

$$K_{вик} = \frac{(3{,}541 + 18 + 4{,}141) - 25{,}39}{(3{,}541 + 18 + 4{,}141)} = 0{,}011 \le 1;$$

цех оборотного водоспоживання:

$$K_{вик} = \frac{37{,}89 - 12{,}96}{37{,}89} = 0{,}65 \le 1;$$

варильний цех:

$$K_{вик} = \frac{10{,}34 - 10{,}37}{10{,}34} = 0 \le 1.$$

Загальна ефективність використання води з джерела на підприємстві за схемою 2:

$$K_{вик} = \frac{(175{,}062 + 419{,}65) - 136{,}36}{(175{,}062 + 419{,}65)} = 0{,}42 \le 1.$$

Висновки:

1. Встановлено, що запропонований другий варіант балансової схеми значно ефективніший порівняно з першим. Позитивним фактором є збільшення коефіцієнта використання води та показника використання зворотної води.

2. Використання очищених зворотних вод для технічного водопостачання зменшує кількість води, яка забирається із свердловини (594,712 м^3/добу замість 1080,242 м^3/с), та витрату стічних вод, які скидаються до міської каналізаційної мережі (136,36 м^3/добу замість 621,89м^3/добу), а також підвищує ефективність роботи всієї системи водоспоживання та водовідведення в цілому.

3. Для підвищення економіко-технічної ефективності систем водопостачання і водовідведення пивоварних заводів бажано звертати увагу на надані рекомендації з відповідними корективами, що враховують індивідуальні особливості підприємств.

Список літератури

1. *Калюжний А.П.* Удосконалення енергетичного господарства олійно-екстракційного підприємства / *А.П.Калюжний, Л.Л. Зубричева, Г.В. Ільїна* // Продуктивність агропромислового виробництва: науково-практичний збірник. – К: НДІ «Украгропромпродуктивність», 2016. – Вип. 28. – С. 50– 57.

2. *Калюжний А.П.* Експериментальне дослідження якісних показників стічних вод підприємств м.Полтава /*А.П.Калюжний, В.Д. Земогляд* // Науковий вісник будівництва. –

Харків : ХНУБА,ХОТВ АБУ, 2015. – Вип. 39(81). – С.134– 138.
3. *Зубричева Л.Л.* Аналіз складових водогосподарського комплексу Полтавської області / *Л.Л. Зубричева, О.С. Палій* // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново, 2014 – Т. 18, Вып. №3 (36). – С.97-100.
4. *Калюжний А.П.* Оцінювання відповідності таблиць гідравлічного розрахунку водовідвідних труб сучасним матеріалам труб / *Калюжний А.П., Л.Л.Зубричева* // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки: науково-технічний збірник. – К. : КНУБА, 2016. – Вип. 27. – С. 149 – 155.
5. *Калюжний А.П.* Економічне порівняння варіантів гідравлічного розрахунку мережі водовідведення / *А.П.Калюжний, Л.Л. Зубричева, О.О. Кривенко* // Науковий вісник будівництва: зб. наук. пр. – Харків : ХНУБА; ХОТВ АБУ, 2016. – Вип.№1 (83). – С. 193-196.
6. *Запольський А.К.* Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник / *А.К. Запольський*. – К. : Вища шк., 2005. – 671с.
7. *Левківський С.С.* Раціональне використання і охорона водних ресурсів: Підручник / *С.С. Левківський, М.М. Падун.* – К. : Либідь, 2006. – 280 с.
8. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. – К., 2010. – 41 с.
9. Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности / Совет Экономической взаимопомощи, ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР. – М. : Стройиздат, 1984.– 590 с.

Исследование экономико-технической эффективности энергетического хозяйства пивоваренного завода

А.П. Калюжный,
кандидат технических наук, доцент,
Л.Л. Зубричева,
старший преподаватель
Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка
О.М.Черняк,
научный сотрудник
НИЦ «Полтаваагропромпроизводительность»

Проанализирована возможность повторного использования воды на пивоваренном заводе как источника повышения уровня рентабельности производства. Осуществлено оценивание фактических расходов воды пивоваренного завода по двум вариантам балансовых схем.

Economic research design efficiency power sector brewery

AP Kalyuzhniy, LL Zubricheva
PoltavaNationalTechnicalYuriKondratyukUniversity, Poltava
O.M.Chernyak
Poltava research center of productivity of agroindustrial complex

The possibility of re-use of water in a brewery as a source of increasing the level of profitability of production is analysed.

The actual water consumption of the brewery was estimated using two variants of the balance schemes.