

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

А. Н. Никольская, А. И. Маркин

Воронежский государственный университет, Россия

Поступила в редакцию 12 февраля 2013 г.

Аннотация: В статье проведена оценка эффективности использования водных ресурсов на машиностроительном предприятии на основании статистической отчетности. Составлен водный баланс предприятия. Проведена оценка загрязнения производственных сточных вод предприятия на сбросе в городскую канализацию и ливневых стоков предприятия на сбросе в Воронежское водохранилище. Обращено внимание на необходимость повышения эффективности работы очистных сооружений предприятия.

Ключевые слова: промышленность, водные ресурсы, водопотребление, водоотведение, водный баланс, сточные воды, загрязняющие вещества.

Abstract: The article describes the efficiency of water use at the machine-building company on the basis of statistical reporting. The water balance of the company is defined. The assessment of pollution of industrial waste waters at the sewage disposal and storm runoff at the sewage disposal to the Voronezh Reservoir is held. Attention is drawn to the necessity of improvement of the efficiency of disposal works of the company.

Key words: industry, water resources, water use, drainage systems, water balance, waste waters, contaminants.

Постоянный рост водопотребления и загрязнения водоемов сточными водами вызывает острый дефицит воды в регионах. В связи с этим рациональное использование и охрана водных ресурсов приобрели в последнее время первостепенное значение [2]. Данная проблема является многогранной, решением ее занимаются инженерно-технические работники и специалисты экологи.

Водные ресурсы загрязняются отходами промышленных предприятий и выводятся из эксплуатации. Необходимо сокращать потребление воды для промышленных целей и восстанавливать ее качество после использования перед сбросом в водоем.

Объектом исследования является крупное машиностроительное предприятие Воронежское самолетостроительное общество (ВАСО), введенное в эксплуатацию в 1932 году.

ВАСО представляет собой сложный комплекс основных и вспомогательных цехов и производственных служб, предназначенных для выпуска самолетов гражданской авиации.

В процессе производственной деятельности всех подразделений потребляется значительное количество воды, при этом образуются сточные воды, содержащие разнообразные загрязняющие вещества.

Водоснабжение предприятия осуществляется из Воронежского водохранилища и городского водопровода [1], в наибольшем объеме воду расходуют в гальваническом производстве, которое к тому же вносит существенный вклад в загрязнение сточных вод, вода из водохранилища извлекается только на технические нужды [5].

Для проведения объективной оценки эффективности использования водных ресурсов нами была составлена для предприятия балансовая схема водопотребления-водоотведения, которая представляет собой соотношение между фактически используемыми объемами воды из всех источников и объемами отводимых сточных вод на основе статистического отчета 2-ТП водхоз [4]. Для наглядности схема представлена на рис.

В таблице 1 отражены количественные характеристики показателей баланса водопотребления-водоотведения.

Затем был проведен расчет использования водных ресурсов, в результате получены следующие данные: 1) коэффициент использования оборотной воды в общем объеме потребления составил 94,2%; 2) коэффициент безвозвратного потребления и потерь свежей воды – 5,3%; 3) коэффициент водоотведения – 84,3%; 4) коэффициент использования воды на предприятии – 0,95%.

Полученные данные свидетельствуют об эффективности использования водных ресурсов, а именно: 94,2% воды для технических целей обеспечивает оборотная система предприятия.

Хозяйственно-бытовые сточные воды поступают в городскую канализацию, затем на левобережные очистные сооружения и далее в Воронежское водохранилище.

Самым значительным источником образования производственных сточных вод является гальваническое производство, кислотно-щелочные, хромистые и цианистые стоки которого перед сбросом в городскую канализацию подвергаются хи-

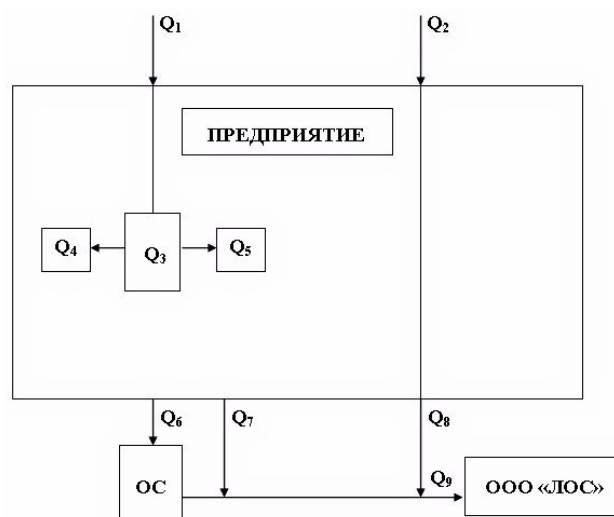


Рис. Балансовая схема водопотребления и водоотведения предприятия
где ЛОС – Левобережные очистные сооружения;
ОС – очистные сооружения завода.

Таблица 1

Количественные характеристики показателей баланса водопотребления-водоотведения

№ п/п	Показатели баланса	Объем воды, тыс. м ³ /год
1	Q ₁ – забор воды из водохранилища	662
2	Q ₂ – забор воды на хозяйственно-бытовые нужды из городского водопровода	256,087
3	Q ₃ – расход воды в системе оборотного водоснабжения	15011
4	Q ₄ – потери на градирнях	123,2
5	Q ₅ – расход воды на полив территории	21,36
6	Q ₆ – объем сточной воды, поступающей из гальванического производства	429,96
7	Q ₇ – объем сточных вод, поступающих из других цехов и участков, минуя локальные очистные сооружения завода	232,74
8	Q ₈ – сброс хозяйственно-бытовых сточных вод в городскую канализацию и далее на ЛОС	256,087
9	Q ₉ – общий сброс промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод после очистных сооружений в городскую канализацию и далее на ЛОС	774,117

Таблица 2

Результаты химических анализов проб ливневых стоков

№ п/п	Наименование загрязняющих веществ	Выпуск № 1 – пер. Ольховый	Выпуск № 2 – ул. Циолковского	Норматив* ПДК, мг/л
		Фактический сброс, мг/дм ³	Фактический сброс, мг/дм ³	
1	Взвешенные вещества	8,0	10,0	8,05
2	Сухой остаток	412,1	391	1000,0
3	Сульфаты	62,20	51,69	100,0
4	Хлориды	29,30	27,61	300,0
5	Азот аммонийный	0,767	0,932	0,39
6	Нитрит-ион	0,073	0,090	0,08
7	Нитрат-ион	0,826	1,536	40,0
8	Фосфаты	0,410	0,361	0,2
9	Нефтепродукты	0,05	0,052	0,05
10	Железо общее	0,261	0,217	0,1
11	Медь	0,0084	0,0102	0,001
12	Цинк	0,01	0,01	0,01
13	Фториды	0,420	0,329	0,75
14	Марганец	0,01	0,01	0,01
15	Кадмий	0,001	0,001	0,001
16	Хром	0,01	0,01	0,01
17	Никель	0,01	0,01	0,01

* Норматив ПДК для ливневых стоков заимствован из проекта ПДС.

Таблица 3

Результаты химических анализов проб производственно-бытовых стоков

№ п/п	Определяемый показатель, мг/л	Выпуск I Заводской	Выпуск II Северный коллектор	Норматив ПДК, мг/л
		Фактические результаты, мг/л	Фактические результаты, мг/л	
1	Реакция среды pH	7,91	7,59	6,5 – 9
2	Медь	0,0298	0,0112	0,01
3	Никель	< 0,01	< 0,01	0,01
4	Хром +6	< 0,01	< 0,01	0,003
5	Хром +3	< 0,01	< 0,01	0,01
6	Железо общее	0,756	0,352	0,36
7	Цинк	< 0,01	< 0,01	0,01
8	Нефтепродукты	1,45	1,67	1,83
9	Сульфаты	112,0	77,97	78,0
10	Хлориды	53,19	52,01	230
11	СПАВ	0,457	0,121	0,32
12	Алюминий	< 0,01	< 0,01	0,75
13	Фториды	1,615	0,392	1,0

мической и механической очистке на локальных очистных сооружениях.

Ливневые сточные воды непосредственно сбрасываются в Воронежское водохранилище после механической очистки (отстаивание и филь-

рация). Сброс ливневых стоков осуществляется по 2 выпускам (выпуск 1 – ул. Циолковского, выпуск 2 – пер. Ольховый).

Нами были отобраны и проведены химические анализы проб воды ливневых стоков на сбро-

се в водохранилище и производственно-бытовых стоков на сбросе в городскую канализацию, в июле 2010 года (таблицы 2, 3).

Анализы проводились с применением фотометрического, титриметрического и гравиметрического методов [2].

По результатам анализов проб ливневых стоков на первом выпуске норматив ПДК превышен: по азоту аммонийному в 1,97 раз, фосфатам в 2,05 раза, железу общему в 2,61 раза и по меди – в 8,4 раза; на втором выпуске по: взвешенным веществам в 1,24 раза, нитрит-иону в 1,13 раз, фосфатам в 1,8 раз, нефтепродуктам в 1,04 раза, железу общему в 2,17 раз и меди – в 10,2 раза.

Это свидетельствует о недостаточной эффективности работы очистных сооружений, которые предназначены для очистки сточных вод только от взвешенных веществ и нефтепродуктов.

По результатам анализов проб производственно-бытовых сточных вод на сбросе в городскую канализацию на первом выпуске норматив превышает ПДК по меди в 0,3 раза, железу общему в 2,1 раз, сульфатам в 1,2 раза, СПАВ – в 1,5 раза и

фторидам в 1,6 раз. На втором выпуске качество воды мало отличается от ПДК: по меди 0,1 раз и СПАВ – 0,4 раза.

Нормативы превышены, но не критически. Для повышения эффективности работы очистных сооружений необходим ремонт и строгий контроль их работы.

Необходимо также предусмотреть очистку всех без исключения производственных сточных вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голицын А. Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды : учеб. / А. Н. Голицын. – Москва : Оникс, 2007. – 336 с.
2. Кривошеин Д. А. Инженерная защита поверхностных вод: Учеб. пособие / Д. А. Кривошеин, В. Л. Лапин. – Москва : Высшая школа, 2003. – 344 с.
3. Лурье Ю. Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод / Ю. Ю. Лурье. – Москва : Химия, 1984. – 447 с.
4. Статистический отчет ВАСО по форме 2-ТП (водхоз), 2010. – 2 с.
5. Экологический паспорт ОАО «ВАСО». – Воронеж, 2000. – 50 с.

Никольская Анна Николаевна
старший преподаватель кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета, г. Воронеж, т. (473) 266-56-54,
E-mail: cdiamond@list.ru

Маркин Алексей Иванович
магистр кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета, г. Воронеж, E-mail: g_almark@mail.ru

Nikol'skaya Anna Nikolayevna
Senior Lecturer of the Chair of geocology and environmental monitoring of the Department of Geography, Geocology and Tourism, Voronezh State University, Voronezh, tel. (473) 266-56-54, E-mail: cdiamond@list.ru

Markin Aleksey Ivanovitch
Master of the Chair of geocology and environmental monitoring of the Department of Geography, Geocology and Tourism, Voronezh State University, Voronezh, E-mail: g_almark@mail.ru