

- ходячие (легкопострадавшие, испуганные – 50-60% и средней степени тяжести – 10-15%)

- носилочные (средней степени тяжести – 15-20%; тяжелые и крайне тяжелые – 10-15% и агонирующие – 3-5%).

Следует отметить, что ЛЭО пострадавшим в зоне ЧС корректируется в зависимости от конкретных условий, но все организационные, тактические и лечебные мероприятия основаны на современных положениях военно-полевой хирургии. Поэтому, при террористических актах, совершенных посредством взрывов, необходимо тесное взаимодействие гражданских и военных врачей по отработке единых подходов в неотложном лечении пострадавших с политравмой.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Военно-полевая хирургия: учебник / Под ред. С.А.Жидкова и С.Н.Шнитко. – Минск: БГМУ, 2008. – 350 с.
2. Миннуллин И.П., Зевражнов А.А., Халилюлин Р.И. Особенности организации и содержания скорой медицинской помощи при террористических актах, совершенных посредством взрывов // Альманах инст. хирургии им. А.В.Вишневого. – 2018, №1 – С. 72-76.
3. Turgano-Fuentes et al. // World J. Surg. – 2008. – №32. – P1169-1175.

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО**

*Душкин С.С., Шило А.А.*

Национальный университет гражданской защиты Украины

В настоящее время уделяется внимание вопросам интенсификации процесса очистки природных и сточных вод, усовершенствованию технологии, разработке новых эффективных методов интенсификации очистке воды. Это позволит упростить существующую технологию обработки воды, сократить трудоемкие процессы приготовления и дозирования реагентов, уменьшить затраты на эксплуатацию очистных сооружений, увеличить их производительность, повысить качество и уменьшить себестоимость очищенной воды.

Рассмотрена характеристика систем водоснабжения и водоотведения производственного предприятия «Локомотивное депо Лозовая», которое занимается ремонтом и техническим обслуживанием локомотивов. Локомотивное депо Лозовая обслуживается коммунальным предприятием «Водоканал» Лозовского городского совета Харьковской области (Украина), вода подается из городского водопровода и после локальных очистных сооружений сбрасывается в городскую канализационную сеть.

Локальные очистные сооружения для очистки и утилизации производственных и хозяйственно-бытовых стоков были введены в эксплуатацию

в 1965 г. Проектная мощность очистных сооружений 200 м<sup>3</sup>/сут, поступающая загрязненная вода может содержать до 100 мг/дм<sup>3</sup> нефтепродуктов и до 1500 мг/дм<sup>3</sup> взвешенных веществ. В очищенной воде содержание нефтепродуктов составляет 20 мг/дм<sup>3</sup>, взвешенных веществ – 500 мг/дм<sup>3</sup>, что не отвечает нормативам сброса сточных вод в городскую канализацию (содержание нефтепродуктов до 4,5 мг/дм<sup>3</sup>, взвешенных веществ – 285 мг/дм<sup>3</sup>), поэтому очистные сооружения нуждаются в модернизации для соответствия санитарным и экологическим нормам.

С целью соблюдения требований природоохранного законодательства, в рамках проведения работ по охране окружающей среды и рационального использования природных ресурсов с 2007 года введена в действие первая очередь очистных сооружений. Работа участка обеспечивает полную очистку промышленных сточных вод методом коагуляции согласно требованиям действующего законодательства. Наличие нефтепродуктов составляет 3,4 мг/дм<sup>3</sup>.

Для получения экономических выгод от затраченных на реконструкцию очистных сооружений средств в 2012 году введена в действие вторая ступень очистки с установкой установки обратного осмоса. Но при введении второй степени очистки не была реализована промежуточная ступень химической обработки очищенной воды после первой степени в декаборнизаторы и осветители путем обработки воды раствором полиакриламида для коагуляции и осаждения нечистот, что приводит к размножению биологических бактерий в системе очистных сооружений.

Расчет норм водопотребления, водоотведения и потерь основного и вспомогательного производства рассчитывался в соответствии с [1-4]:

- нормативы водопотребления и водоотведения для технологических процессов... (текст) [1,2];
- инструкция по нормированию... (текст) [3];
- государственные строительные нормы: внутренний водопровод и канализация зданий [4].

По технологическим особенностям производственные водопроводы подразделяют на [5]:

- прямоточные;
- с повторным использованием воды;
- оборотные с охлаждением воды;
- оборотные схемы с очисткой воды.

В прямоточной схеме воду напрямую подают в технологический процесс, а использованную воду (загрязненную) – сбрасывают. Водный баланс имеет вид:

$$W_n = W_{\text{пп}} + W_{\text{ос}} + W_{\text{сброс}}, \quad (1)$$

где,  $W_n$  – количество воды, подаваемой в технологический процесс;  $W_{\text{пп}}$  – производственные потери воды;  $W_{\text{ос}}$  – количество воды, которая теряется с осадком на водоочистой станции;  $W_{\text{сброс}}$  – количество сбрасываемой воды. Эта схема наиболее распространена в силу своей простоты, но в экологическом плане она не надежна.

Схема с повторным использованием воды отличается от предыдущей тем, что загрязненную воду в одном технологическом процессе используют для другого, при этом качество загрязненной воды после первого технологического процесса должно удовлетворять требованиям последующего, например, воду, используемую в системе охлаждения, можно использовать для мытья. В этой схеме вместо двух независимых систем водоснабжения используют по сути одну, что упрощает водоснабжение, но при этом остаются недостатки прямоточной схемы и еще необходимо выбрать соответствующие технологические процессы и обосновать их по технико-экономическим показателям.

Оборотные схемы наиболее надежны с экологической точки зрения. В настоящее время наиболее распространены оборотные схемы с охлаждением воды, где вода использованная для охлаждения оборудования охлаждается, после чего ее опять подают для охлаждения. При этом для обеспечения постоянного солевого состава часть воды сбрасывают из системы ( $W_{\text{сброс}}$ ) и часть воды подают ( $W_{\text{доп}}$ ):

$$W_{\text{доп}} = W_{\text{сброс}} + W_{\text{пп}} + W_{\text{исп}}, \quad (2)$$

где  $W_{\text{исп}}$  – вода, которая испаряется при охлаждении.

Оборотные схемы с очисткой на данный момент используются мало, но за ними будущее так как при такой схеме водоснабжения использованная вода очищается и снова идет в оборот, минимизируя количество потребляемой свежей воды:

$$W_{\text{доп}} = W_{\text{пп}} + W_{\text{ос}}. \quad (3)$$

Схему производственного водопровода выбирают по результатам анализа назначения воды в производстве, технических и местных условий и санитарных требований к сбросу использованной воды.

Предприятие «Локомотивное депо Лозовая» в настоящее время использует в своей структуре оборотное водоснабжение с охлаждением воды. Водопроводная вода, подаваемая на производство, используется в следующих технологических процессах:

- мойка локомотивов;
- реостатные испытания;
- опрессовывание водяных систем тепловозов и деталей дизеля;
- мойка узлов, деталей, рам и колесных пар локомотивов в моющих машинах;
- экипировка и пополнение охлаждающей системы локомотивов;
- подпитка пожарных резервуаров;
- водоподготовительное отделение;
- обслуживание автотранспорта;
- химлаборатория;
- компрессорная станция;
- котельная.

Схема баланса водоснабжения и водоотведения предприятия приведена на рисунке 1.

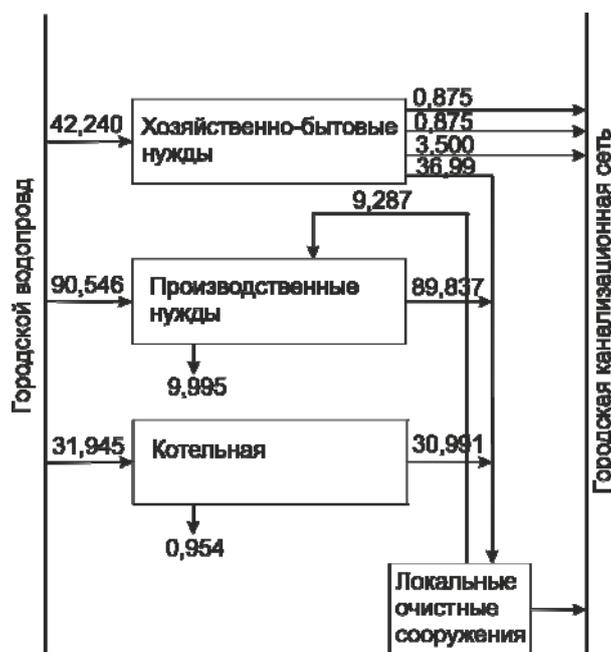
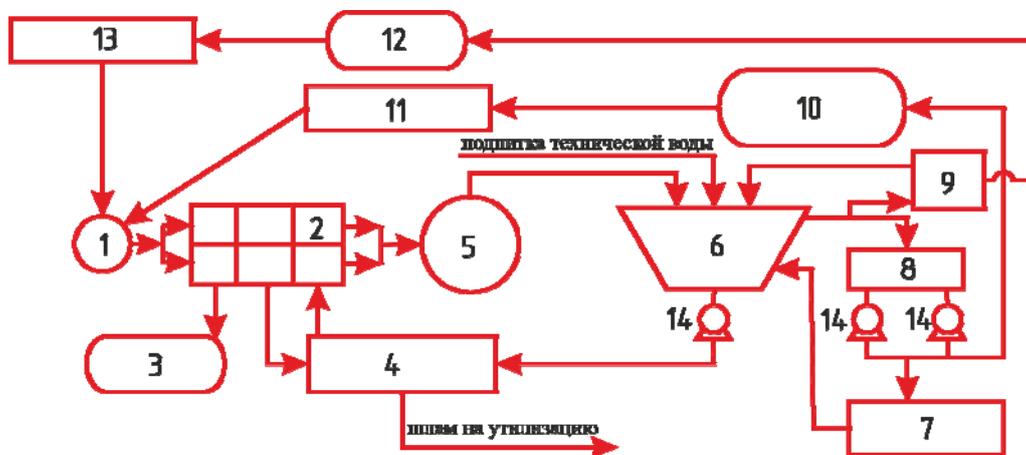


Рисунок 1. – Схема баланса водоснабжения и водоотведения, м³/сут

Водопотребление предприятия «Локомотивное депо Лозовая» составляет 164,731 м³/сут, сброс очищенной сточной воды – 153,782 м³/сут, безвозвратные потери – 10,949 м³/сут.

Количество оборотной воды составляет 9,287 м³/сут, т. е. 5,64 % свежей воды. Схема оборотного водоснабжения приведена на рисунке 2.



1 – Приемная камера стоков; 2 – Нефтеловушка; 3 – Цистерна собранных нефтепродуктов; 4 – Шламоуплотнитель; 5 – Насосная станция грязной воды; 6 – Осветлитель; 7 – Реагентное хозяйство; 8 – Насосная станция осветленной воды; 9 – Установка обратного осмоса (УОО); 10 – Емкость запаса воды; 11 – Потребители депо; 12 – Емкость запаса воды после УОО; 13 – Котельная; 14 – Насосные агрегаты.

Рисунок 2. – Схема оборотного водоснабжения

К недостаткам разработанной схемы можно отнести использование реагентов и обратного осмоса. Целесообразно использовать безреагентные методы очистки воды и обеззараживание воды с помощью УФ, что поможет снизить себестоимость воды.

Достоинства разработанной схемы:

- очищенная вода соответствует санитарным и экологическим нормам;

- за счет оборотного водоснабжения снижается объем потребления свежей воды;
- собранные нефтепродукты сжигаются в котельной (около 50 л чистого продукта за год);
- обработанный осадок вывозится на полигон (около тонны за год);
- ожидаемый экономический эффект составляет 7,2 тыс. м<sup>3</sup> свежей воды и 8,3 тыс. м<sup>3</sup> сточной воды за год за счет оборотного водоснабжения и 39.2 тыс. м<sup>3</sup> газа за счет применения обессоленной воды в качестве охлаждающей жидкости и при приготовлении пара.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нормативи водоспоживання та водовідведення для технологічних процесів на підприємствах залізничного транспорту на підприємствах залізничного транспорту України, затверджені Наказом Укрзалізниці від 2 липня 1997 року № 158-Ц.
2. Наказ № 831/4124 Міністерства транспорту України від 2 грудня 1999 року «Про затвердження правил користування системами водопроводу та каналізації на залізничному транспорті України».
3. Інструкція по нормуванню водоспоживання на автотранспортних підприємствах міністерства автомобільного транспорту УССР РД 200 УССР 81-82.
4. Внутрішній водопровід та каналізація [Текст]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2013 . – (Державні будівельні норми України). Ч. 1 : ДБН В.2.5-64:2012. Проектування. Ч. 2 : Будівництво. – Вид. офіц. – Чинний від 2013-03-01. – 2013. – VI, 104 с. – Бібліогр.: с. 104
5. Тугай, А.М. Водопостачання : підручник / А. М. Тугай, В. О. Орлов. – Київ : Знання, 2009. – 735 с.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК ПРИ ПОЖАРАХ

*Конорев Д.В., Сафонова Н.Л.*

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,  
Россия, г. Воронеж

Процессы горения оказывают существенное влияние на окружающую среду, масштаб которого зависит от вида и количества горючих материалов. Общеизвестно глобальное воздействие на биосферу процесса от сжигания ископаемого топлива и продуктов его переработки. Значительно хуже изучено влияние на окружающую среду неуправляемых процессов горения, именуемых пожарами.

По оценкам специалистов, ежегодно на планете возникает 5-6 млн. пожаров, при которых погибает примерно 65 тыс. человек и имеются колоссальные материальные потери (только прямой ущерб от пожаров в