

$$S - \sum_{j=1}^i S_{j-1};$$

в)  $\overline{W}_i$  рассчитывается как разность объемов влаги, определяемых согласно пп. а и б.

В принятых обозначениях формула для определения  $\overline{W}_i$  имеет вид:

$$\begin{aligned} \overline{W}_i = & \lambda_i \left( H, S - \sum_{j=1}^i S_{j-1} \right) \cdot \left( S - \sum_{j=1}^i S_{j-1} \right) - \\ & - \lambda_i \left( H, S - \sum_{j=1}^i S_j \right) \cdot \left( S - \sum_{j=1}^i S_j \right), \end{aligned} \quad (22)$$

где  $\lambda(H, X) = \mu_{ni}(d_i, u_i) \cdot \varphi^*(H, X, d_i)$ ,

$$X = S - \sum_{j=1}^i S_j. \quad (23)$$

Эмпирическая функция  $\varphi^*(H, X, d_i)$  рассчитывается по формулам (16), (17).

## Водоснабжение и водоотведение на лесохимическом заводе Будека Ю.Ф. (БГПА)

В силу того, что в литературе имеются крайне ограниченные и противоречивые сведения о водоснабжении и водоотведении лесохимических производств, в частности об отведении и составе производственных сточных вод, представляется интересным изложить результаты обследования водного хозяйства лесохимического завода.

Основной продукцией имеющегося в Республике Беларусь лесохимического завода является канифоль, скипидар, низкополимерные смолы (НПС) и товары народного потребления (ТНП) — тосол, вододисперсионная краска, клей. Потребителями воды являются административно-бытовые корпуса, центральная заводская

лаборатория (ЦЗЛ), столовая, компрессионная, котельная и цехи: ТНП, НПС, канифольно-терпентинный (КТЦ), транспортный.

Производственные цехи работают в основном круглосуточно в течение года. Однако отдельные цехи имеют периодический характер работы, зависящий от наличия сырья и других факторов.

Например, КТЦ, выпускающий канифоль и скипидар, работает с июня по март-апрель, т.е. в период, когда имеется в наличии живица – сырье для производства скипидара и канифоли. Соответственно графику работы основных цехов изменяется и потребление воды на хозяйственные и технические цели и отведение хозяйственных и производственных сточных вод (ПСВ), а также перечень и концентрации загрязняющих веществ в последних.

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения закольцована, питается от городской водопроводной сети и имеет 2 ввода. Расход воды на хозяйственные нужды колеблется по месяцам и сезонам года. Зимой водопотребление составляло (в 1997 г.) 4471-5340 м<sup>3</sup>/месяц, а летом 1693-2027 м<sup>3</sup>/месяц (июнь-август). Наблюдается тенденция уменьшения водопотребления от зимы к лету.

Противопожарный водопровод на предприятии объединен с хозяйственно-питьевым. Имеется противопожарный резервуар емкостью 250 м<sup>3</sup>.

Технический водопровод предназначен для подачи воды, используемой в технических целях: транспортном, компрессорной, котельной, ЦЗЛ, ТНП, КТЦ, НПС. Использование технической воды предусмотрено на цели пожаротушения и на подпитку системы оборотного водоснабжения, подающей воду на охлаждение различных аппаратов. Расход технической воды крайне неравномерен по месяцам и колеблется от 40 до 8000 м<sup>3</sup>/мес.

Система оборотного водоснабжения предназначена для подачи охлажденной воды на цели охлаждения аппаратов и оборудования в цехах КТЦ, ТНП, НПС, компрессорной и котельной. Охлажденная вода насосами станции оборотного водоснабжения подается потребителям, а нагретая собирается в резервуар горячей воды, охлаждается на градирнях и поступает в резервуар охлажденной воды. Имеется резервуар емкостью 30 м<sup>3</sup>, в который поступает вода для восполнения потерь в системе оборотного водоснабжения предприятия.

Система водоотведения предприятия состоит из хозяйственной и производственной канализации. В хозяйственную канализацию отводятся все хозяйственные сточные воды, а также в нее сбрасываются и производственные сточные воды. Производственные сточные воды

(ПСВ) отводятся в хозяйственную канализацию непосредственно в местах образования (в цехах) или же отводятся самостоятельной сетью из цеха (например, КТЦ), которая затем присоединяется к хозяйственной канализационной сети (на территории предприятия).

На заводе имеются периодические (разовые) сбросы высококонцентрированных жидких отходов (цех НПС, вода от вакуумных насосов). Эти отходы сбрасываются в отстойник при КТЦ и далее в хозяйственную канализацию, тем самым ухудшаются режим водоотведения, резко возрастает степень загрязненности отводимых сточных вод.

Максимальный суточный расход ПСВ составляет 430 м<sup>3</sup> при работающем и 375 м<sup>3</sup> при неработающем КТЦ. Расход ПСВ от КТЦ колеблется от 36 до 80 м<sup>3</sup>/сут.

Коэффициент суточный неравномерности расхода производственных сточных вод по заводу при неработающем канифольно-терпентинном цехе составляет 1,42 ... 1,54, а при работающем – 1,2 ... 1,36.

Сточные воды КТЦ образуются в технологическом процессе обработки живицы фосфорной кислотой, при ее плавлении, фильтровании, отстаивании и отгонки скипидара.

Несмотря на то, что ПСВ КТЦ составляет 10 ... 20% от общего расхода сточных вод завода, именно они представляют особую опасность для городских сооружений, т.к. содержат в больших количествах особо опасные загрязняющие вещества.

В таблице приведен состав ПСВ в различных точках канализационной сети.

Из Представленных данных следует, что в ПСВ содержание загрязняющих веществ в десятки раз превышает предельно допустимую концентрацию при сбросе их в городскую канализацию.

Высокие значения ХПК и плотного остатка свидетельствуют о большом содержании в ПСВ органических веществ, а большая разница между ХПК и БПК, говорит о том, что они очень трудно разрушаются биохимическим путем. Кроме того, из большой величины прокаленного остатка следует, что в ПСВ содержится большое количество минеральных веществ в основном за счет фосфатов и взвешенных веществ минерального характера.

Таким образом, полученный и представленный материал по водоснабжению и водоотведению лесохимического завода позволяет сделать следующие выводы:

– вследствие нерационального расходования воды в производстве и нерациональной схемы водоснабжения наблюдается высокий расход

и резкие колебания потребления свежей воды;

– сточные воды содержат опасные загрязняющие вещества в больших количествах и сброс их в городскую канализацию без очистки недопустимы;

– высококонцентрированные жидкие отходы цеха НПС сбрасывать в канализацию недопустимо. Их необходимо обезвреживать на отдельной установке или сжигать, т.к. их расход небольшой (сброс производят примерно один раз в месяц в объеме около 10 м<sup>3</sup>);

– сброс воды от вакуумных насосов непосредственно в канализацию также недопустим, т.к. в ней содержится большое количество нефтепродуктов, а это может привести к повышению ПДК по ним в контрольном колодце.

Таблица

**Показатели качества производственных сточных вод**

№ п/п	Показатели, мг/л	Место отбора проб		
		Выпуск из КТЦ	Усредненная сточная вода	Контрольный колодец на выпуске с завода
1	рН	2,5 ... 3,8	35 ... 53	6,5 ... 8,8
2	ХПК	5800 ... 7100	3900 ... 4200	975 ... 1200
3	БПК <sub>5</sub>	570	570	570
4	Железо общ.	190 ... 220	85 ... 105	1,9 ... 4,1
5	Взвешенные вещества	6600 ... 7500	3100 ... 3900	1900 ... 2400
6	Фосфаты	6800 ... 7400	3250 ... 4000	40 ... 70
7	Хлориды	175 ... 280	270 ... 360	280 ... 400
8	Сухой остаток	6400 ... 7500	2800 ... 3880	1700 ... 3000
9	Нефтепродукты	-	0,3 ... 3,0	0,3 ... 3,0
10	Плотный остаток	15800 ... 17400	9100 ... 11400	8800 ... 10900
11	Прокаленный остаток	3200 ... 3900	-	-

На основании представленных сведений о расходе, составе и качестве производственных сточных вод канифольно-терпентинного цеха их очистки перед сбросом в городскую канализацию должна включать: раздельное отведение и очистку лотков сточных вод, содержащих скипидар и канифоль; предварительное выделение смолистых и взвешенных веществ путем отстаивания и флотации; удаление ионов железа и фосфатов путем нейтрализации и осаждения образующих продуктов; фильтрование предварительного очищенной сточной воды через механический и сорбционный фильтры; сбор и обработка (частичная утилизация) образующегося осадка.