

необходимо определить затраты на 1 рубль продукции предыдущего года;  
затем рассчитывается себестоимость продукции планового года исходя из уровня затрат предыдущего года (в сопоставимых с предыдущим годом ценах): плановый объем товарной продукции умножается на величину затрат на 1 рубль продукции предыдущего года;

определяется влияние каждого фактора на уровень затрат в ценах и условиях предыдущего года;

из себестоимости товарной продукции, исчисленной по уровню затрат предыдущего года, вычитается итоговая сумма экономии за счет влияния факторов, и определяется себестоимость товарной продукции планового года и снижение этих затрат по сравнению с уровнем затрат предыдущего года.

с учетом вышеназванных изменений определяется уровень затрат на 1 рубль.

В зависимости от отраслевых особенностей производства система учета затрат предусматривает такую организационную модель, которая соответствовала бы достоверному и объективному выявлению результатов хозяйственной деятельности.[2]

В современных условиях хозяйствования особую актуальность играют вопросы распределения косвенных расходов между видами выпускаемой продукции. От того, насколько рационально они распределены, зависит точность определения себестоимости по отдельным видам продукции. Последнее, в свою очередь, имеет большое значение для политики предприятия в области ценообразования и его структурной политики в части формирования номенклатуры выпуска и реализации продукции.[3]

Существует три основных метода распределения косвенных затрат между производственными подразделениями:

метод прямого распределения затрат;

пошаговый (последовательный) метод распределения затрат;

метод взаимного распределения затрат (двухсторонний)

Пошаговый метод распределения производственных косвенных расходов является более трудоемким, однако по сравнению с другими методами дает более точную картину себестоимости отдельных видов продукции.

Так разработка оптимальной системы инновационного управления себестоимостью на базе управленческого учета способствует снижению себестоимости продукции и как следствие увеличению выпуска продукции при имеющихся ресурсах.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Гемба Кайдзен: Путь к снижению затрат и повышению качества / МасаакиИмаи; Пер. с англ. –М.: Альпина Бизнес Букс, 2010. –346с. (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»)

2. Постановление Министерства Финансов Республики от30.09.2011 №102 «Об утверждении Инструкции по бухгалтерскому учету доходов и расходов и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства финансов Республики Беларусь и их отдельных структурных элементов».

3. Постановление Министерства Финансов Республики от 31. 10. 2011 г. № 111. «Об установлении форм бухгалтерской отчетности, утверждении Инструкции о порядке составления бухгалтерской отчетности и признании утратившими силу постановления Министерства финансов Республики Беларусь от 14 февраля 2008 г. № 19 и отдельного структурного элемента постановления Министерства финансов Республики Беларусь от 11 декабря 2008 г. № 187».

**Мороз В.В.**, Брестский государственный технический университет,  
г. Брест, Республика Беларусь, [vmoroz@bstu.by](mailto:vmoroz@bstu.by)

**Урецкий Е.А.**, Белорусская инженерная технологическая академия,  
г. Минск, Республика Беларусь

**Гуринович А.Д.**, д.т.н., профессор,

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

## ИНВЕСТИЦИОННО ПРИВЛЕКАТЕЛЬНАЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОКОВ ЛАКОКРАСОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Предприятия машиностроения, как правило, помимо гальванических производств имеют и окрасочное производство. Крайне опасными загрязнителями сточных вод промышленных предприятий являются разнообразные органические вещества окрасочных производств. Эти вещества характеризуются сложным и переменным составом, высокой токсичностью, преимущественным содержанием растворенных, а не взвешенных веществ. Поэтому их выделение представляет задачу чрезвычайной сложности. Известные методы очистки такого вида сточных вод (ультрафильтрация, сжигание, ионный обмен и др.), связаны с очень большими энергетическими затратами, высокой стоимостью технологического оборудования, дефицитностью реагентов и потребностью в значительных производственных площадях.

Помимо этого, на стадиях подготовки изделий под покраску (обезжиривание, фосфатирование, травление и т.п.) образуются сточные воды, загрязненные веществами минерального происхождения и соединениями тяжелых металлов (цинк, хром, титан и.п.).

Из-за отсутствия эффективных методов обезвреживания этого вида стоков проектный институт рекомендовал базовому предприятию (БЭМЗ) разбавление свежей водой загрязненного стока до допустимых норм. Подсчеты показали, что на разбавление потребовалось бы дополнительно более 10 млн. м<sup>3</sup> воды в год. Осуществление этого решения повлекло бы за собой существенное расширение технического водопровода и отводящих трубопроводов хозяйственной канализации. Подобное «предложение» привело бы по данным предприятия к ежегодным затратам не менее 2 млн. рублей (в масштабе цен 1985 г.). [1.2].

Именно поэтому для БЭМЗ менее затратным оказалось оплата повышенных тарифов за превышение БПК в сбрасываемых стоках на выпусках в городской хозяйственно бытовой коллектор.

Обследование систем водопотребления и водоотведения покрасочного производства, выявило два основных источника сброса сточных вод:

- линия подготовки поверхности перед покраской (где производится обезжиривание и фосфатирование поверхностей изделий перед покраской и соответственно после каждой из операций производится отмывка);

- гидрофильтры покрасочных камер (они предназначены для предотвращения выброса токсичных веществ содержащихся в воздухе проходящего через двойную завесу воды, где происходит освобождение его от лакокрасочных материалов и влаги. Очищенный воздух выводится в атмосферу).

Окраска изделий связанная со сбросом сточных вод, в основном, осуществляется методом пневматического распыления, используя лишь от 45 до 75% краски. Причем при контакте краски с водой происходит частичное растворение химикатов входящих в ее состав.

В воде, сбрасываемой из гидрофильтров, могут содержаться различные химикаты, в т.ч. тяжелые металлы. Это так называемый мокрый способ очистки воздуха.

Загрязненная вода поступает в ванну расположенную в нижней части гидрофильтра. После достижения в воде максимально допустимых концентраций загрязнителей она должна сливаться, донные отложения краски удаляются, а затем заливаться свежая вода. В случае нарушения сроков сменяемости воды в гидрофильтрах они прекращают выполнять свою функцию - предотвращение выброса крайне токсичных химикатов в атмосферу (ксилол, бензол, толуол и др.). Зачастую обезвреживание стоков, содержащих лакокрасочные загрязнения, не производится и они без очистки сбрасываются в городскую канализацию. Нами разработана технология обезвреживания краскосодержащих сточных вод достигаемая реализацией метода в рамках традиционных очистных сооружений стоков гальванического производства (рис.1). Эта «попутная» технология позволяет использовать технологические свойства промывных хромсодержащих стоков и отработанными технологическими растворами (ОТР) гальванического и покрасочного производства. При этом отпадает необходимость в дополнительных энерго- и материалоёмких технологических линиях, требующих значительных производственных площадей для их размещения, приобретения новых дорогостоящих реагентов. Достижимое снижение содержания органических веществ в 10÷15 раз, оценивавшееся по ХПК, позволяет считать глубину обработки достаточной для условий сброса стоков в хозяйственную канализацию.

Это решение реализуется следующим образом. Сточная жидкость, содержащая лакокрасочные загрязнения направляется в приёмный резервуар, где отдувается в течение не менее 20 минут сжатым воздухом с интенсивностью перемешивания 3-5 л/(с·м<sup>2</sup>). После этого обработанная вода через дозатор равномерно подмешивается в приёмный резервуар хромпромывных стоков, содержащих восстановитель железа (II). Во избежание окисления восстановителя перемешивание смеси сточных вод в этом резервуаре осуществляется механической мешалкой.

Далее эта смесь стоков подаётся в реактор обработки хромсодержащих стоков. Поддержание в нём pH=2-3 осуществляется кислыми ОТР травления черных металлов, содержащими до 90% железа (II), остальное железо (III). При этом происходит восстановление хрома (VI) до хрома (III), а также деструкция органических загрязнений бихроматами и катализирующим этот процесс традиционным катализатором хромом. Время обработки стоков – до 10 минут.

После этой стадии обработки смесь направляется на совместную нейтрализацию с другими видами сточных вод в реактор – нейтрализатор всех видов стоков.

В этом реакторе с помощью нейтрализующих растворов поддерживается pH=8,0-9,0. При этом происходит сорбция органических загрязнений на образующемся оксигидратном коллекторе. Во избежание разрушения хлопьев взвеси максимальный интервал времени обработки до 10 минут.

№№ п/п	Наименование ингредиента	Единица измерения	Средний, доверительный интервал концентраций после реактора нейтрализатора	Наблюдаемый максимум до и после вертикального отстойника	
				до	после
1	2	3	4	6	7
1	Хром (VI)	мг/л	отсут.	-	отс.
2	Хром общ.	мг/л	10 - 20	не опр.	1,7
3	Цинк	мг/л	15 - 28	32,1	0,2
4	Никель	мг/л	2,2 - 4,9	5,20	0,1
5	Железо	мг/л	70 - 195	250	1,5
6	Медь	мг/л	11 - 22	28,0	0,5
7	Кислота	мг-экв/л	7,9 - 9,1	10,8	отс.
8	Щёлочь	мг-экв/л	3 - 4,2	5,25	отс.

9	pH		не опр.	не опр.	8,6
10	ХПК	мг/л	1500 - 2000	2500	21,6
Суммарное содержание основных ингредиентов ( $Fe_{общ.}$ , $Cr_{общ.}$ , $Cu$ , $Zn$ , $Ni$ ) образующих оксигидратный коллектор ( $\Sigma$ и.о.к.)					108,2 - 269.9

Дальнейшее снижение концентрации лакокрасочных соединений происходит в осветлителе, за счёт эффекта соосаждения взвесей. Для более эффективного осветления обработанных сточных вод на входе в осветлитель может добавляться флокулянт. Средний, доверительный интервал концентраций загрязнений после реактора-нейтрализатора и наблюдаемый максимум до и после вертикального отстойника приведен в таблице 1.

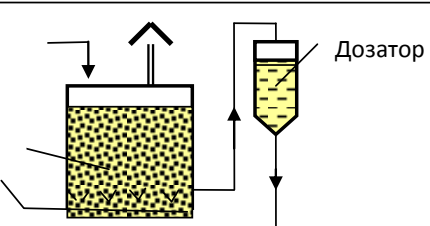
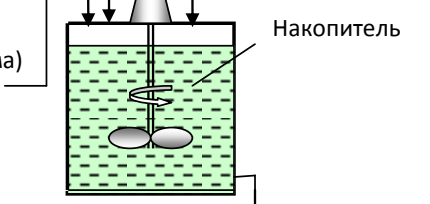
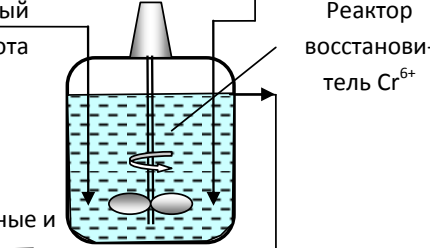
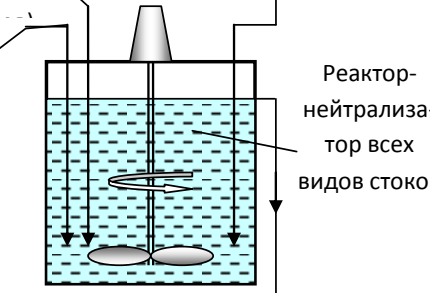
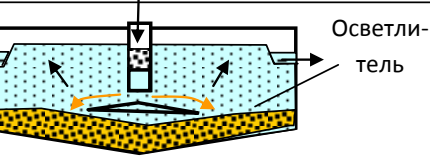
№№	Характеристика и относительный объём стоков. Схема, потоки, реагенты	Стадии процесса	Время обработки,
1	<p>Стоки, содержащие ЛКМ</p> <p>Накопитель</p> <p>Сжатый воздух</p>  <p>Дозатор</p>	Накопление стоков с ЛКМ	Продувка стоков сж. воздухом не менее
2	<p>Хромсодержащие стоки (более 1 объёма)</p> <p>Промывные</p>  <p>Накопитель</p>	Подмешивание стоков с ЛКМ в хромстоки	Усреднение, не менее 10 минут
3	<p>Травильный раствор, кислота</p>  <p>Реактор восстановитель <math>Cr^{6+}</math></p> <p>Кислотно-щелочные и др. стоки</p>	Восстановление $Cr^{6+}$ в объединённом потоке с ЛКМ	$t = 7-10$ минут
4	<p>Щелочные ОТР, известковый раствор</p>  <p>Реактор-нейтрализатор всех видов стоков</p> <p>Флокулянт</p>	Нейтрализация всех видов стоков	$t = 7-10$ минут
5	 <p>Осветлитель</p>		Интервал времени, в зависимости от типа осветлителя

Рис.1. Упрощённая схема «путного» обезвреживания сточных вод, загрязнённых ЛКМ, в рамках очистных сооружений обработки сточных вод гальванического производства реагентного типа на примере БЭМЗ

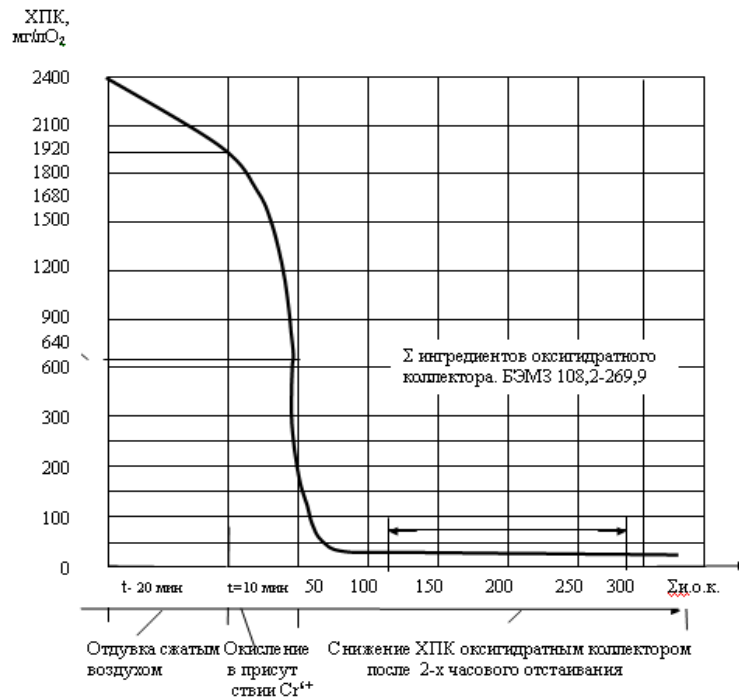


Рис.2. График снижения ХПК отдувкой, окислением, сорбцией, осветлением.

Внедрение «попутной» технологии обработки краскосодержащих сточных вод осуществлено на очистных сооружениях Брестского электромеханического завода на ранее смонтированном оборудовании для обработки стоков гальванического производства

Эта технология, как инвестиционно-привлекательная, на русском и английском языках в 2006г. была размещена в сети республиканского центра трансфера технологий при содействии Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь, Национальной Академии наук Беларуси, Программы Развития ООН (ПРООН) и Организации объединённых наций (UNIDO).

Эксплуатация узла обезвреживания краскосодержащих стоков показала, что глубина очистки по ХПК повышается ощутимо. При максимальном содержании ХПК=2500 мг/л O<sub>2</sub> в сбрасываемых из гидрофильных камер сточных водах, на выходе очистных сооружений. Величина этого лимитированного показателя доведена контролирующими организациями предприятиям приборо- и машиностроения г. Бреста.

После внедрения технологии «попутного» обезвреживания сточных вод в рамках локальных очистных сооружений очистки сточных вод гальванического производства на БЭМЗ со стороны ГП «Брестводоканал» в течение многих лет не было зафиксированного ни одного превышения БПК.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Урецкий, Е.А.. Ресурсосберегающая технологии в водном хозяйстве промышленных предприятий: Монография.- Брест, ид-во БрГТУ, 2008, -320 ст. с илл.
2. Гогина, Е.С., Гуринович А.Д., Урецкий Е.А.. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения: Справочное пособие.-М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012.-312 стр.

**Носко Н.В., Русавук А.И.,**  
Брестский государственный технический университет, г. Брест, Республика Беларусь  
**xana1998@mail.ru**

### ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ

В настоящее время основными факторами развития фирм, предприятий является инновационная деятельность, связанная с производством инновационной продукции, обновлением основных средств (приобретением машин и оборудования), инвестированием в исследования и разработки, значимое место должно отводиться инновациями в области управления качеством выпускаемой продукции. Ведь именно высокий уровень качества выпускаемой продукции может способствовать поддержанию доброго имиджа предприятия, обеспечить доверием и спросом широкого круга потребителей, следовательно, увеличить прибыль предприятия.