

Утверждаю  
Заместитель Главного  
государственного  
санитарного инспектора СССР  
Ю.ЛЕБЕДЕВ  
22 декабря 1959 г. N 310-59

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САНИТАРНОЙ ОХРАНЕ ВОДОЕМОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Методические указания разработаны Украинским институтом коммунальной гигиены, Вильнюсским ИЭМГ и ГСИ Министерства здравоохранения СССР под общей редакцией Госсанинспекции Министерства здравоохранения СССР.

В "Методических указаниях" даны источники образования сточных вод предприятий сахарной промышленности, основные технические мероприятия по снижению неблагоприятного влияния их на водоемы и указания методического порядка по осуществлению контроля за охраной водоемов от загрязнения сточными водами предприятий сахарной промышленности.

"Методические указания" имеют целью оказать необходимую помощь санитарным врачам, работающим в области санитарной охраны водоемов, в их повседневной практической деятельности.

Сахарная промышленность относится к одной из наиболее бурно развивающихся отраслей пищевой промышленности. Производство сахара к 1965 году должно возрасти на 76 - 90% по сравнению с 1958 г. и составить 9 - 10 млн. тонн в год.

В СССР сырьем для получения сахара является сахарная свекла. В процессе ее переработки на сахар образуется большое количество сточных вод, содержащих минеральные и органические вещества. Современные сахарные заводы мощностью в 20 - 30 тысяч центнеров сахара в сутки дают десятки тысяч куб. м сточной воды в сутки (около 10,5 куб. м на 1 т продукции). Попадая в водоем, сточные воды создают обширные зоны устойчивого загрязнения, вызывают нарушение процессов самоочищения. В результате ухудшения качества воды водоем теряет значение как источник питьевого водоснабжения, а также свое культурно-оздоровительное назначение.

### **Источники образования и характеристика сточных вод сахарных заводов**

Сахарная свекла, из которой получается сахар, содержит в среднем 17 - 20% сложного сахара - сахарозы. Задачей технологического процесса получения кристаллического сахара из сахарной свеклы

Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотривших на сайте [фахверковые дома](#).

является отделение сахарозы от мякоти, азотсодержащих и безазотистых органических веществ, солей щелочных и щелочно-земельных металлов, органических и неорганических кислот.

Обычно сахарные заводы перерабатывают запасы сахарной свеклы в период октября - апреля месяцев.

Из бурчаной, где хранится свекла, она с помощью гидравлического транспортера (желоб, в который подается вода) поступает в **здание** завода. На гидравлическом транспортере устанавливаются механические ловушки для освобождения свеклы от соломы, камней и других грубых примесей. На заводе свекла поступает в специальную мойку, где она окончательно отмывается от земли и песка.

Вода, образующаяся в процессе транспортировки и мойки свеклы, носит название транспортерно-моечной воды. Основными загрязнителями этого вида сточных вод являются механические примеси - земля, песок, листья, обломки свеклы, солома и пр., количество которых составляет от 1,7 до 5% к весу перерабатываемой свеклы. Содержание органических веществ за счет, главным образом, сахара в этих сточных водах сравнительно невелико (0,02 - 0,3%), однако показатель окисляемости стоков по величине иногда превышает окисляемость хозяйственно-фекальных сточных вод.

Содержание минеральных и органических веществ в стоке зависит от состава почвы, погоды во время уборки свеклы, способа перевозки. При мойке порченной и побитой свеклы в стоки вносится больше органических веществ. Грязная и засоренная свекла увеличивает содержание в воде механических примесей. Эти сточные воды загрязнены бактериально.

Промытая свекла после взвешивания поступает на свеклорезку, где превращается в стружку, а затем загружается в диффузоры (диффузионная батарея или диффузионные установки непрерывного действия). В процессе диффузии 98% сахара и растворимых примесей переходят в раствор, так называемый сок. В качестве отходов получается обессахаренная стружка (содержит около 0,3% сахара) и диффузионная вода, сильно загрязненная остатками органических и неорганических веществ, остатками свекольной стружки.

Взвешенные вещества, которые содержатся в диффузионной воде, составляют

около 1000 мг/л, большая их часть, около 80% органического происхождения.

Растворенные загрязнения представлены также органическими веществами.

Окисляемость воды достигает 2 - 3 тыс. мг/л, а БПК иногда превышает 4 - 5

тыс. мг/л O<sub>2</sub>.

2

К диффузионной воде в процессе производства присоединяется вода от ополаскивания стенок диффузора и находящегося при нем катализатора. Жом направляется на жомовые прессы и в жомохранилища (жомовые ямы). При этом образуется так называемая жомовая вода, содержащая большое количество растворенных органических веществ. В ней протекают процессы уксуснокислого, молочнокислого и маслянокислого брожения, а также спиртовое и гниlostное брожение, отчего эта вода быстро загнивает. Окисляемость и БПК этой воды выражаются в тысячах мг/л.

Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотривших на сайте [фахверковые дома](#).

Образующийся в диффузорах диффузионный сок подвергается обработке известковым молоком с последующим пропусканием через сок углекислого газа для осаждения избытка извести (так называемая сатурация).

Под действием извести многие коллоидальные вещества диффузионного сока коагулируются, а растворимые соли переходят в нерастворимые и выпадают из раствора. Сок фильтруют через фильтр-прессы или вакуум-фильтры и повторяют сатурацию сока, после которой вновь фильтруют. В качестве осадка на фильтр-прессах и фильтрах остается так называемая фильтрпрессная грязь - разжиженный водой осадок. У этой воды полностью отсутствует прозрачность, она обладает неприятным запахом и окраской, содержит большое количество взвешенных веществ и растворенных загрязнений со значительным преобладанием органических соединений (до 85%).

Окисляемость и БПК этого вида сточных вод выражаются тысячами мг/л (БПК

иногда превышает 10000 мг/л O<sub>2</sub>).

2

Известь и углекислый газ, необходимые для очистки сока, получают путем обжига известняка с антрацитом или коксом в специальных печах. Полученный углекислый газ, загрязненный пылью, смолами и другими продуктами сухой перегонки топлива, очищается от посторонних примесей и охлаждается до 20 - 30° водой в промывателе (лавере). Получающиеся при этом сточные воды называются лаверными. Они обычно имеют температуру около 30°, содержат некоторое количество углекислого газа, сажи, золы, серной кислоты.

Отфильтрованный после второй сатурации сок обрабатывается небольшим

количеством сернистого газа (SO<sub>2</sub>) для его обесцвечивания и снижения

2

вязкости и затем направляется на выпарку. Загустевая, он превращается в

сироп. Густой сироп после подогревания и фильтрации поступает на уваривание

в специальные вакуум-аппараты, где в результате уваривания получается

ульфель, который содержит выкристаллизовавшийся сахар, межкристальный сироп

и 7,5% воды. В центрифуге кристаллы сахара отделяются от межкристальной

жидкости (зеленой патоки), затем идут на промывку, где сахар частично

растворяется, образуя белую патоку. Промытые кристаллы высушивают,

просеивают и отправляют на склад готовой продукции. Белая патока

Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотрвших на сайте [фахверковые дома](#).

возвращается в вакуум-аппарат. Зеленая патока после специальной обработки

также включается в цикл производства белого сахара.

В качестве отхода при центрифугировании получается меламасса или коричневая патока, идущая на корм скоту, производство дрожжей или винокурение.

От конденсаторов выпарки, вакуум-аппаратов, охлаждения кристаллизаторов образуются малозагрязненные конденсационные или барометрические сточные воды.

Все сточные воды сахарных заводов можно условно разделить на 3 категории.

К I категории относятся сточные воды слабо загрязненные, мало отличающиеся от исходной воды - конденсационная или барометрическая вода, вода от охлаждения, от гидравлического подъемника. Конденсационная вода содержит небольшое количество аммиака и летучих органических веществ, в связи с чем окисляемость ее достигает 150 мг/л. Температура сточных вод этой категории обычно достигает 35 - 40 °С.

Количество этих сточных вод составляет 235 - 255% к весу перерабатываемой свеклы (около 2,5 куб. м на тонну).

К II категории сточных вод относятся механически загрязненные сточные воды: транспортерно-мочные (наибольшее количество), ловушечные, свекломочные и от элеватора. Кроме механических загрязнений эти стоки содержат также органические вещества, за счет которых БПК их достигает 490 мг/л.

Количество этого вида сточных вод составляет 610 - 670% к весу перерабатываемой свеклы (6,1 - 6,7 куб. м на 1 тонну).

К III категории относятся сточные воды, наиболее загрязненные органическими веществами; сюда относятся диффузионные, фильтрпрессные и жомовые воды. Они быстро загнивают с образованием масляной, молочной и др. кислот.

В результате бактериального разложения белков образуются аминокислоты, углекислота и аммиак. В жомовой воде происходит спиртовое и гниlostное брожение.

Сточные воды этой категории составляют 196 - 255% к весу свеклы.

Лаверные воды трудно отнести к какой-либо из указанных категорий.

### СРЕДНИЙ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СТОЧНЫХ ВОД САХАРНЫХ ЗАВОДОВ ПО КАТЕГОРИЯМ (В МГ/Л), ПО ДАННЫМ А.Ф. ЧЕКУРДЫ

Компоненты	Категория			Лаверные воды
	1	2	3	

1	2	3	4	5
Плотный остаток при 110 °С	739	1289	5798	840
Плотный остаток после прокаливания	311	539	2436	261
Потеря при прокаливании	428	730	3362	579
Окисляемость	156	48,2	1151	35
Свободный кислород	5,5	4,2	0	0
БПК	-	490	6400	-
5				
Окись кальция	166	-	-	-
Окись магния	67	-	-	-
Сульфаты	19,9	35	341	54
Аммиак	5,3	11	8	26
Сероводород	1,2	2	0,3	0
Кремнекислота	24	28	35	0
Реакция	7,3	7,3	7,8	7,0
Фосфорная кислота	-	-	7,7	0
Углекислота свободная	-	-	508	240

По данным Вильнюсского научно-исследовательского института

эпидемиологии и гигиены, общий сток сахарных заводов Литовской ССР

характеризуется крайне низкой прозрачностью - 0 - 0,9 см, наличием

значительного количества взвешенных веществ - 515 - 750 мг/л, кислой

реакцией (рН 4,0 - 7,0), наличием азотистых веществ (аммиак, азотистая и

азотная кислоты), высокими окисляемостью (600 - 800 мг/л) и БПК - 600 -

&n

bsp; 5

2800 мг/л 0 и высокой бактериальной загрязненностью – общее число колоний

2

исчисляется десятками тысяч и миллионами в 1 мл, coli-титр составляет

0,00000001 мг/л.

По данным Украинского института коммунальной гигиены, сточные воды III

категории при наличии в них фильтрпрессной грязи содержат большое

количество взвешенных веществ (7460 – 47736 мг/л) и исключительно высокие

показатели окисляемости и БПК (несколько тысяч мг/л).

5

Сброс неочищенных сточных вод сахарных заводов в водоемы причиняет им большой ущерб. Вредное влияние сточных вод связано прежде всего с тем, что они содержат большое количество органических веществ, которые, попадая в водоемы, подвергаются окислению, потребляя большое количество находящегося в воде кислорода. Взвешенные вещества, поступающие со сточными водами в водоемы, оседают на дно, загнивают, образуя таким образом очаг вторичного загрязнения.

Спуск сточных вод сахарных заводов в водоемы может вызвать развитие грибных обрастаний. Создание дефицита кислорода в водоемах, а также влияние сильного для рыб яда - сапонины в ряде случаев вызывает массовую гибель рыб.

Сапонин, относящийся к группе ядовитых безазотистых веществ, содержится в жомовых, фильтрпрессных и отчасти диффузионных водах. Он является протоплазматическим ядом. При введении внутрь в больших дозах сапонин действует раздражающе на слизистые оболочки. Попадая в водоем, сапонин изменяет органолептические свойства воды, придавая ей уже в небольших концентрациях неприятный запах. Допустимая концентрация сапонины в воде водоемов установлена по органолептическому показателю и составляет 0,2 мг/л.

### **Мероприятия по предупреждению загрязнения водоема сточными водами сахарных заводов**

В связи с тем, что производство сахара связано с потреблением большого количества воды и образованием большого количества сточных вод, одной из основных задач является обеспечение максимального использования отработанных сточных вод в производстве. Это дает возможность сократить потребность завода в свежей воде, что важно для районов, бедных водными ресурсами, и уменьшить количество сбрасываемой в водоем сточной воды.

При рассмотрении проектов сахарных заводов органы санитарного надзора должны требовать максимального использования оборотного водоснабжения.

Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотреших на сайте [фахверковые дома](#).

Современная технология сахарного производства позволяет полностью использовать отработанные воды I категории (конденсационные, барометрические). После соответствующей очистки возможно использование в производстве сточных вод II категории (транспортно-мочные воды). В связи с этим выпуск в водоем сточных вод I и II категорий не должен иметь места. Не могут быть полностью использованы наиболее загрязненные воды III категории, но возможно частичное использование диффузионных, жомовых, фильтрпрессных и других сточных вод.

Как было сказано выше, очистка сточных вод дает возможность возвращать в производство часть сточных вод, оставшиеся же сточные воды после соответствующей очистки, степень которой диктуется требованиями Н-101-54, может быть сброшена в водоем.

В вопросе предупреждения загрязнения водоемов обязательным является содержание в должном санитарном состоянии территории сахарных заводов - промышленной площадки, жомовых ям, откормочных пунктов, хозяйственных дворов, складских площадок. При неудовлетворительном содержании указанных мест загрязнения с территории ливневыми водами могут смываться в водоемы.

### **Методы очистки сточных вод сахарных заводов**

Сточные воды I категории могут быть использованы в производстве без какой-либо специальной очистки. Часть из них - барометрические, аммиачные, конденсационные, воды от охлаждения нуждаются лишь в охлаждении и аэрации. С этой целью могут быть использованы брызгальные бассейны, градирни, пруды, в которых вода охлаждается, насыщается кислородом, из нее выделяются сероводород и углекислота, происходит частичная минерализация присутствующих в воде органических веществ.

Сточные воды II категории от гидротранспортеров, ловушек, свекломойки, элеватора в соответствии с их характером должны подлежать механической очистке. При этом основным процессом является осаждение нерастворимых минеральных и органических веществ. С этой целью для удаления наиболее крупных взвешенных частиц сточные воды из гидротранспортеров, мойки, камнеловушки и элеватора необходимо пропускать через решетки и сита, а затем через песколовку. Освобожденная от крупных включений сточная вода должна поступать в отстойники для удаления взвешенных веществ.

Отстойники могут быть различных типов. Наиболее примитивные - земляные отстойники, без облицовки, устраиваются обычно на высохших прудовых ложбинах. Этот тип отстойников не может быть, как правило, рекомендован к применению, т.к. в этом случае не исключается возможность загрязнения грунтовых вод, и может быть использован в исключительных случаях. Более приемлемы отстойники, заглубленные в землю и облицованные камнем или деревом. Они обычно состоят из нескольких секций, чаще всего из трех; первая из этих секций самая большая по объему, вторая и третья постепенно уменьшаются.

Наиболее целесообразны с гигиенической точки зрения распространенные в настоящее время комбинированные многокамерные горизонтальные отстойники системы А.Ф. Чекурды. Резервуар многокамерного отстойника бетонированный, снабжен перегородками для равномерного течения жидкости. По своей конструкции отстойники этой системы близки к многокамерным радиальным отстойникам системы Гиршфельдера, применяемым для заводов производительностью 10 - 12 тыс. центнеров сахара. При большей производительности эффект осветления значительно снижается.

Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотретьших на сайте [фахверковые дома](#).

Кроме того, этот тип отстойника имеет сильно заглубленную центральную шахту (до 5 м), что затрудняет его **строительство** в местности с высоким стоянием грунтовых вод, и требует устройства заглубленной насосной станции для перекачки транспортно-моечной грязи.

Осветленная в отстойниках вода возвращается на завод для повторного использования, а разжиженный осадок из отстойника (транспортно-моечная грязь) направляется через грязевой канал в сборник, а затем и на снабженные дренажом иловые площадки. Здесь грязь высушивается и используется в качестве удобрения, а дренажная вода идет на сброс.

Отстаивание транспортно-моечных вод не освобождает их от растворенных

органических веществ, в связи с чем окисляемость воды может оставаться в

пределах 70 мг/л, а БПК - 120 мг/л O<sub>2</sub>.

2

Для более полной очистки сточных вод этой категории от взвешенных веществ может применяться фильтрация через гравий, кокс, древесный уголь, торф и прочие фильтрующие материалы. Эта фильтрация может быть обеспечена в обыкновенных отстойниках, если последние их отделения заполнить фильтрующим материалом, с тем чтобы вода из предшествующего фильтра перепускалась сверху, а в последующем отходила снизу. Но и в этом случае вода не освобождается от органических растворенных веществ.

Диффузионные воды целесообразно подвергать отстаиванию с коагуляцией известью (доза 500 - 600 мг/л).

Перечисленные мероприятия могут обеспечить удаление взвешенных веществ из сточных вод на 90% и снижение БПК на 45%.

В связи с этим транспортно-моечные воды и дренажные воды с иловых площадок в соответствии с требованиями к условиям спуска сточных вод в водоемы в большинстве случаев не могут быть сброшены в водоемы, используемые для питьевых и культурно-оздоровительных целей, и должны быть направлены в систему оборотного водоснабжения. Однако при использовании этих вод в оборотной системе следует иметь в виду возможность их загнивания. При необходимости опорожнения системы циркулирующая в сети вода должна подаваться на биологическую очистку совместно со сточными водами III категории.

Сточные воды III категории наиболее опасны для водоемов, т.к. они сильно загрязнены органическими веществами, а если к ним присоединяется фильтрпрессная грязь, то и взвешенными веществами.

Практикой доказана возможность возврата в производство (на диффузию) диффузионно-прессовых вод, что дает возможность уменьшить количество сточных вод этой категории.

Сточные воды III категории (диффузионная, жомовая, от сепараторов и пр.) должны подвергаться биологической очистке. Фильтрпрессную грязь рационально без разжижения удалять на площадки для подсушивания и вывозить для использования в качестве удобрения.

Наилучшим способом обезвреживания сточных вод является устройство полей фильтрации. Поля орошения не могут быть применены, т.к. сезон производства сахара падает на осенне-зимний период, когда поля не могут быть использованы под посевами.

Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотривших на сайте [фахверковые дома](#).



Очистка сточных вод на полях фильтрации основана на способности почвы с помощью микроорганизмов минерализовать органические вещества. В связи с тем, что это процесс аэробный, существенное значение имеет характер почвы, ее пористость; чем пористость больше, тем эффективнее проходит процесс фильтрации и лучше происходит минерализация органических веществ.

В процессе эксплуатации полей фильтрации происходит заиливание верхних слоев фильтрационных карт и уменьшение их фильтрационной способности. Поэтому по окончании рабочего периода необходимо производить вспашку карт и засев их огородными или полевыми культурами. Кроме того, для восстановления первоначальной структуры почвы и ее фильтрационной способности перед началом эксплуатации полей фильтрации следует произвести глубокую вспашку и обработать поверхность поля грядками.

Перед направлением сточной жидкости на поля фильтрации должна быть обеспечена предварительная механическая очистка сточных вод, что достигается устройством специальных отстойников.

Требования к выбору участка, устройству, оборудованию его под поля фильтрации для сточных вод сахарных заводов не отличаются от существующих требований к полям фильтрации для сточных вод других производств и хозяйственно-фекальных сточных вод. Нагрузка на поля фильтрации должна составлять 50 - 100 куб. м/га в сутки, в зависимости от фильтрационной способности почвы. Очистка сточных вод на полях фильтрации при нормальной эксплуатации их довольно эффективна. Сточная жидкость после очистки освобождается от неприятного запаха, окраски, взвешенных веществ, на 90 - 99% уменьшается бактериальная загрязненность и на 90 - 96% - количество растворенных органических веществ.

Поля фильтрации Уладовского сахарного завода, Степановского и других обеспечивают требуемую степень очистки сточных вод, в связи с чем эти заводы перестали быть источниками загрязнения водоемов.

Однако в некоторых случаях остаточное количество неокислившихся

органических веществ определяет значительный показатель БПК (до 100 - 200

5

мг/л O<sub>2</sub>), что может неблагоприятно отразиться на грунтовых водах или

2

небольших водоемах при попадании туда даже очищенных сточных вод.

В тех случаях, когда отсутствует возможность устройства полей фильтрации (отсутствие подходящей территории, высокое стояние грунтовых вод и пр.), возникает необходимость устройства **сооружений** искусственной биологической очистки. С этой целью могут быть использованы биофильтры и аэротенки. Конструкция их не отличается от той, которая применяется для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод.

Однако методы искусственной очистки сточных вод сахарных заводов на практике до настоящего времени не изучены. Эксплуатация очистных *сооружений* осложняется отсутствием сточных вод, поступающих на очистку в весенне-летний период. Поэтому целесообразна совместная

Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотривших на сайте [фахверковые дома](#).

очистка сточных вод сахарных заводов со сточными водами фекально-хозяйственными, которые круглогодично должны поступать на очистные сооружения. Кроме того, совместная очистка этих сточных вод избавляет от необходимости прибегать к искусственной подпитке стока азотистыми и фосфорными солями.

Устройство высоконагружаемых биофильтров для очистки сточных вод сахарных заводов, предлагаемое некоторыми проектами, не может быть санкционировано к широкому применению, т.к. в настоящее время нет достаточных наблюдений за эффективностью этих фильтров.

В отдельных случаях в связи с местными санитарными условиями необходима дезинфекция сточных вод сахарных заводов перед сбросом их в водоем. Дезинфекция обычно осуществляется хлорированием.

В городах, имеющих канализацию с очистными сооружениями, целесообразно подключение к ней сточных вод сахарных заводов при условии предварительного удаления из них взвешенных веществ и доведения реакции жидкости до степени, позволяющей такое подключение. Конкретные требования к предварительной очистке сточных вод в этом случае предъявляются органами коммунального хозяйства.

### **Контроль за охраной водоемов от загрязнения их сточными водами сахарных заводов**

Организация контроля за санитарной охраной водоемов от загрязнения их сточными водами сахарных заводов не отличается какими-либо специфическими особенностями по сравнению с контролем по другим отраслям промышленности и заключается во внешнем осмотре сооружений и участка водоема, принимающего сточные воды, производстве лабораторных анализов и обобщении полученных результатов.

При обследовании водоема ниже места сброса сточных вод по течению, кроме внешнего вида его, надо обратить внимание на характер растительности, появление грибковых обрастаний.

Контроль за технической эффективностью работы имеющихся очистных сооружений заключается в периодической проверке очистных сооружений в целом и отдельных звеньев, а также проверке соответствия этой эффективности проектной.

При осмотре решеток, сит и песколовков следует обратить внимание на то, чтобы они не были засорены и забиты отбросами и полностью выполняли свое назначение. Эффективность работы отстойников оценивается по объему осадков, осевших за 2 часа из проб жидкости до и после прохождения отстойников (в цилиндрах Лисенко объемом 0,5 - 1 л или в мерных цилиндрах). При осмотре отстойников надо обратить внимание на состояние распределительной системы желобов, подающих жидкость в отстойники и отводящих ее из отстойников; водосливы должны быть строго горизонтальными. С целью установления степени заполнения отстойника осадком можно проверить его глубину рейкой.

Оценка работы полей фильтрации (а также сооружений искусственной биологической очистки) дается по степени снижения БПК, окисляемости, аммонийного азота и по увеличению в выходящей воде нитратного азота. При осмотре следует обратить внимание на систему распределения и дренирования сточной жидкости, наличие заиленных площадей, отсутствие перелива жидкости через стенки желобов и каналов, обработку поверхностных карт. Не следует размещать поля фильтрации в поймах рек, т.к. их влияние может неблагоприятно сказаться на качестве речной воды.

Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотрвших на сайте [фахверковые дома](#).

Следует обследовать территорию сахарного завода и предложить необходимые мероприятия по очистке территории в случае наличия нарушений.

Проверка гигиенической эффективности очистных сооружений основывается на определении соответствия условий выпуска сточных вод в водоем санитарным требованиям в соответствии с общими положениями о месте и методике отбора проб. Учитывая сезонность свеклосахарного производства, пробы воды на анализ рекомендуется отбирать ежемесячно в течение осенне-зимнего периода (с сентября по апрель месяц). Для данного вида производства следует производить определение следующих показателей:

1. Температура воды в градусах С.
2. Прозрачность в см (по шрифту).
3. Запах в баллах, его характер, разведение, при котором запах исчезает.
4. Реакция (рН).
5. Взвешенные вещества в мг/л.
6. Потеря при прокаливании в мг/л.
7. Сухой остаток в мг/л.
8. Растворенный кислород в мг/л O<sub>2</sub>.
9. Окисляемость в мг/л O<sub>2</sub>.
10. БПК в мг/л.
11. Азот аммонийный в мг/л.
12. Нитриты в мг/л.
13. Нитраты в мг/л.
14. Сульфаты в мг/л.
15. Хлориды в мг/л.
16. Сапонин в мг/л.

Все определения, за исключением сапонина, проводятся по общепринятым методикам. Методика определения сапонина изложена в Приложении.

На основании результатов определения технической и гигиенической эффективности очистных сооружений делаются выводы о полноте проведенных предприятием мероприятий, направленных на санитарную охрану водоемов.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ САПОНИНА МЕТОДОМ ГЕМОЛИЗА

Сапонинами называется группа ядовитых глюкозидов. Они в значительных количествах содержатся в сточных водах производств сахарной промышленности.

Методика определения сапонинов основана на их способности вызывать гемолиз крови - растворение красных кровяных шариков.

Определение производится следующим образом: сначала находят гемолитический индекс сапонины, т.е. количество мл 10-процентного раствора дефибрированной крови, которое гемолизуется 1 мг сапонины. Для этого готовят шкалу стандартных растворов. В пробирки одинакового диаметра вносят 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09 и 0,1 мл 0,1-процентного раствора сапонины и соответствующие количества мл физиологического раствора (0,99; 0,98; 0,97 и т.д.).

Таким образом, содержание сапонины в стандартных растворах будет составлять: 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09 и 0,1 мг/л соответственно.

Далее во все пробирки прибавляют 0,5 мл 5-процентного раствора крови (что соответствует 0,25 мл 10-процентного раствора крови), взбалтывают и оставляют на 24 часа. По истечении этого времени отмечают стандарт с наименьшим содержанием сапонины, который вызывает полный гемолиз крови (раствор в пробирке окрашивается в красный цвет).

Зная количество сапонины в этом стандарте, вычисляют его гемолитический индекс. Например, гемолиз произошел в пробирке, куда было внесено 0,05 мг сапонины (при меньшей концентрации гемолиз не наблюдался). Следовательно, 0,05 мг сапонины гемолизуют 0,25 мл 10-процентного раствора крови.

$$0,05 \text{ мг} - 0,25 \text{ мл}$$

$$1 \text{ мг} - X$$

$$1 \times 0,25$$

$$X = \frac{\quad}{0,05} = 5 \text{ мл.}$$

$$0,05$$



3. 5-процентный раствор дефибрированной крови: свежую кровь встряхивают со стеклянными бусами, фильтруют через марлю и разводят соответственно физиологическим раствором (5 г крови растворяют в 95-процентном физиологическом растворе).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белага М.Б., Габович Р.Д. Опыт санитарного надзора за очисткой сточных вод сахарных заводов. Журнал "Врачебное дело", N 1, 1957.
2. Бенин Г.С. Типовая схема водопользования свеклосахарного производства. Журнал "Сахар", N 5, 1939.
3. Ган Г.С., Трегубов В.А., Чекурда А.Ф. Гигиеническая оценка эффективности очистных сооружений и мероприятий по ликвидации загрязнения водоемов сточными водами сахарных заводов. Рукопись Украинского института коммунальной гигиены, Киев, 1957.
4. Головин П.В. Химическая технология свеклосахарного производства. Изд. II, Пищепромиздат, М.-Л., 1935.
5. Гребинский С.О., Ленков В.Н. Сапонины в свекле. Доклады Академии наук СССР, 1949, т. 19, 1.
6. Душинский И.Е., Бенин Г.С. Сточные воды сахарных заводов и способы их очистки. Киев, 1930.
7. Жвирблянский Ю.М. Отходы свеклосахарного производства. Пищепромиздат, М.-Л., 1935.
8. Зайцев Д.И. Сточные воды свеклосахарного производства. Журнал "Врачебное дело", N 19, 1928.
9. Зуев М.Д. Энциклопедия свеклосахарного производства. М., 1924.
10. Издебский А.М. Сточные воды сахарных заводов Шевченковского округа и их очистка. Журнал "Профилактическая медицина", 1928, N 3.
11. Ключков В.В. Свеклосахарные заводы. Производственные сточные воды. Сборник статей и инструктивных материалов. М., 1948.
12. Крайзман П.С. Санитарная характеристика сточных вод свеклосахарных заводов, условия их выпуска и предельно допустимая концентрация сапонины в воде водоемов. Дис. Харьков, 1958.
13. Немировский С.С., Рыбальченко В.И. Упорядочить промышленное водоснабжение и хозяйство сточных вод. Журнал "Сахарная промышленность", 1952, N 3.

Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотретьших на сайте [фахверковые дома](#).

14. Силин П.И. Орошение колхозных полей сточными водами сахарных заводов. Журнал "Сахарная промышленность", 1952, N 9.

15. Силин П.И. Технология свеклосахарного производства. М.-Л., 1933.

16. Чекурда А.Ф. Мероприятия по очистке сточных вод и санитарной охране источников водоснабжения сахарных заводов. М., 1951.

17. Чекурда А.Ф. Технические условия и нормы нагрузки на поля фильтрации. Журнал "Сахарная промышленность", N 9, 1946.