

Технологический факультет

Кафедра технологии и оборудования производства

Жиров и эфирных масел

КУРСОВАЯ РАБОТА На тему: усовершенствование конструкции адсорбера.

Симферополь – 2009

## **Содержание.**

Введение

Описание адсорбера

Технологический расчет

Охрана труда и экология

Заключение

Список использованной литературы

### **Введение.**

Адсорбцией называют процесс поглощения газов или паров из газовых смесей или растворенных веществ из растворов твердыми поглотителями – адсорбентами. Поглощаемое вещество называется адсорбтивом.

Характерная особенность процесса адсорбции – избирательность и обратимость. Благодаря обратимости процесса возможно поглощение из парогазовых смесей или растворов одного или нескольких компонентов, а затем в определенных условиях выделение их из адсорбента.

Процесс, обратный адсорбции, называют десорбцией. Адсорбция широко распространена в различных отраслях промышленности для очистки и осушки газов, очистки и осветления растворов, разделения парогазовых смесей, для извлечения ценных летучих растворителей из их смеси с другими газами.

В пищевой технологии адсорбцию используют для очистки диффузионного сока и сахарных сиропов в сахарном производстве, осветления пива и фруктовых соков, очистки от органических и других соединений спирта, водки, коньяка и вин, сиропов в крахмало-паточном производстве и др.

Различают физическую и химическую адсорбцию. Физическая адсорбция имеет место при взаимном притяжении молекул адсорбтива и адсорбента под действием сил Ван-дер-Ваальса. При физической адсорбции не возникает химического

взаимодействия адсорбированного газа с адсорбентом.

При поглощении паров адсорбция может сопровождаться конденсацией паров, при этом поры адсорбента заполняются жидкостью – происходит капиллярная конденсация, которая возникает вследствие снижения давления пара над вогнутым мениском жидкости в капиллярах адсорбента.

Химическая адсорбция, или хемосорбция, характеризуется образованием химической связи между молекулами поглощенного вещества и молекулами адсорбента, что является результатом химической реакции.

В разработке процессов адсорбции большая роль принадлежит ученым Т. Ловицу, обнаружившему в 1785 г. адсорбционные свойства активного угля, Н. Зелинскому, создавшему в 1915 г. первый угольный противогаз, А. Шилову, теоретически обобщившему закономерности адсорбции.

В пищевых производствах широко используют следующие адсорбенты: активные угли, силикагели (гель кремниевой кислоты), алюмогели (гидроокись алюминия), цеолиты, глины и другие природные адсорбенты. Адсорбенты, которые непосредственно контактируют с продуктами, должны быть биологически безвредными, т. е. они должны быть нетоксичными и прочными, не засорять продукт.

Адсорбенты характеризуются большой удельной поверхностью, отнесенной к единице массы вещества. Они имеют различные по диаметру поры, которые можно разделить на макропоры (более  $2 \cdot 10^{-4}$  м), переходные поры ( $6 \cdot 10^{-6}$ – $2 \cdot 10^{-4}$ ) и микропоры размером от  $2 \cdot 10^{-6}$  до  $6 \cdot 10^{-6}$  м. От размера пор в большой степени зависит характер адсорбции. При адсорбции возможно образование слоев молекул поглощенного вещества толщиной в одну молекулу (мономолекулярная адсорбция), толщиной в несколько молекул. Так называемая полимолекулярная адсорбция.

Адсорбенты характеризуются поглотительной способностью (активностью), определяемой количеством вещества, поглощенного единицей массы или объема адсорбента.

Различают статическую и динамическую поглотительную способность. Статическая поглотительная способность определяется максимально возможным количеством вещества, поглощенного единицей массы (объема) адсорбента.

Динамическая поглотительная способность определяется при пропускании адсорбтива через слой адсорбента и определяется количеством вещества, поглощенного единицей массы (объема) адсорбента от начала адсорбции до «проскока» адсорбтива через слой адсорбента.

Максимальная поглотительная способность адсорбента при определенной температуре, давлении и концентрации адсорбируемого вещества называется равновесной активностью. В промышленности используют адсорбенты в виде гранул размером 2-7 мм либо в порошкообразном состоянии с размером частиц 50-200 мкм.

**Активные угли** Получают при сухой перегонке углесодержащих веществ, таких, как дерево, торф, кости и др. Активирование проводят в основном прокаливанием углей при температурах свыше 9000С.

В спиртовом и ликеро-водочном производствах используют активные угли растительного происхождения (березовый БАУ, буковый).

Удельная площадь поверхности активных углей составляет 600-1750 м<sup>2</sup>/г, насыпная плотность – 250-450 кг/м<sup>3</sup>, объем микропор – 0,23-0,6 см<sup>3</sup>/г. Они отличаются низким содержанием золы (менее 8%).

Эффективность адсорбционной очистки во многом определяется пористой структурой адсорбента, решающая роль принадлежит микропорам. Рекомендуется применять угли с предельным объемом адсорбционного пространства 0,3 см<sup>3</sup>/г. Размеры микропор определяют скорость каталитических реакций в адсорбированной фазе. Оптимальными являются активные угли с размером микропор 0,8-10 мкм.

## Описание абсорбера.

Многоступенчатый тарельчатый адсорбер с псевдооживленным слоем является адсорбером непрерывного действия. Он представляет собой колонну, в которой расположены газораспределительные решетки с переливными патрубками, служащими одновременно затворами для газового потока. Адсорбент поступает в верхнюю часть адсорбера и перетекает с верхней тарелки на нижнюю. С нижней тарелки адсорбент через шлюзовый затвор выгружается из адсорбера. Исходная парогазовая смесь поступает в адсорбер снизу и удаляется через верхний патрубок.

Многоступенчатый адсорбер отличается от одноступенчатого тем, что работает по схеме, близкой к аппаратам идеального вытеснения, что позволяет проводить процесс адсорбции в противотоке.

Применяют установки с адсорбцией с псевдооживленным слоем и десорбцией в движущемся слое адсорбента.

Усовершенствованием в конструкции адсорбера является снижение металлоемкости, а также повышение выхода за счет того, что адсорбент в адсорбере располагается по тарелкам.

## Технологический расчет.

При расчете непрерывнодействующих адсорберов определяют высоту колонны, рабочий объем, диаметр и число тарелок.

Высоту адсорбера определяют по основному уравнению массопередачи, которое записывается так:

$$V_{адх} = K_y F \Delta u_{спд} = K_y V_a \Delta u_{спд} ,$$

Где  $V_a$  - масса адсорбента в адсорбере, кг;

- удельная площадь поверхности адсорбента в условиях проведения процесса, м<sup>2</sup>/кг.

Тогда  $dx/d = K_y \Delta t_{\text{уср}}$ , (1)

Запишем материальный баланс процесса за промежуток  $d$ . За это время в адсорбер поступает  $dL$  количества адсорбента и такое же количество отводится. При этом концентрация  $x$  изменяется на  $dx$  за счет поступления свежего адсорбента:

$$V_a(x_k - dx) = (V_a - dL)x_k + x_n dL, \quad (2)$$

Где  $x_k$  - концентрация адсорбтива в адсорбенте, находящемся в адсорбере;

$x_n$  - концентрация адсорбтива в поступающем в адсорбер адсорбенте.

Из уравнения (2) получим

$$V_a dx = (x_k - x_n) dL, \quad (3)$$

Где  $dL = L d$

Отсюда

$$Dx/d = (L/Va) (x_k - x_n), (4)$$

При  $x_n=0$

$$Dx/d = L/(Va x_k), (5)$$

Сравнивая уравнения (1) и (5), получим

$$Ky \Delta u_{cp} = L/(Va x_k)$$

Отсюда рабочий объем адсорбера:

$$Va = L(x_k / \Delta u_{cp}) (1/ Ky) (6)$$

Время пребывания адсорбента в адсорбере с учетом, что

$$= Va/L$$

$$= 1/ (Ky) (x_k/\Delta u_{cp}), (7)$$

Где  $\Delta u_{cp} = y - y_k/dy$

$y_n, y_k$  - начальная и конечная концентрации адсорбтива в газовой смеси

$Y_p$  - равновесная концентрация.

Диаметр адсорбера определяется по уравнению

$$D = \sqrt{V / 0.785 V_0}$$

Высота адсорбента в адсорбере

$$H = V_a / 0.785 D^2 n, \quad (8)$$

Число тарелок в тарельчатых адсорберах с псевдооживленным слоем:

$$n = H / h_t,$$

Где  $h_t$  - высота слоя адсорбента на тарелке ( $h_t$  можно принимать равной 50 мм).

---

Количество адсорбента для адсорбции:

$$V_a = G (y_n / x_k - x_n) = 3000 * (1.5 * 0.02 / 0.08 - 0.006) = 1216 \text{ кг}$$

Диаметр адсорбера:

$$D = \sqrt{3000 / (3600 * 0,785 * 0,2)} = 2,3 \text{ м.}$$

Высота слоя адсорбента:

$$H = 1216 / (600 * 0,785 * 2,32) = 0,487 \text{ м.}$$

Число тарелок в тарельчатых адсорберах с псевдоожиженным слоем:

$$n = H / h_t = 0,487 / 0,5 = 0,974 \text{ м.}$$

### **Охрана труда и экология.**

Организация и служба охраны труда на предприятии.

Охрана труда – это система правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, направленных на сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Правовой основой законодательства по охране труда является Конституция Украины, Законы Украины: «Об охране труда», «О здравоохранении», «О пожарной безопасности», «Об использовании ядерной энергии и радиационной защите», «Об обеспечении санитарного и эпидемиологического благополучия населения», «Об общеобразовательном государственном социальном страховании от несчастного случая на производстве и профессиональные заболевания повлекших потерю трудоспособности», а также Кодексе законов о труде Украины (КЗоТ).

Права граждан на охрану труда гарантируются заключением трудового договора.

Условия трудового договора не могут содержать положений, которые не отвечают законодательным и иным нормативным актам об охране труда, действующим в Украине.

При заключении трудового договора гражданин должен быть проинформирован собственником под расписку об условиях труда на предприятии, наличии на рабочем месте, где он будет работать, опасных и вредных производственных факторов, которые еще не устранены, возможных последствиях их влияния на здоровье и о его правах на льготы и компенсации за работу в таких условиях в соответствии с законодательством и коллективным договором.

Условия труда на рабочем месте, безопасность технологических процессов, машин, механизмов, оборудования и других средств производства, состояние средств коллективной и индивидуальной защиты, используемых работником, а также санитарно-бытовые условия должны отвечать требованиям нормативных актов об охране труда.

Работник вправе отказаться от порученной работы, если создалась производственная ситуация, опасная для его жизни или здоровья либо для окружающих его людей и природной среды.

Все работники подлежат обязательному социальному страхованию собственником от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Страхование осуществляется в порядке и на условиях, определяемых законодательством и коллективным договором (соглашением, трудовым договором).

Работники, занятые на работах с тяжелыми и вредными условиями труда, бесплатно обеспечиваются лечебно-профилактическим питанием, молоком или равноценными пищевыми продуктами, газированной соленой водой, имеют право на оплачиваемые перерывы санитарно-оздоровительного назначения, сокращение продолжительности рабочего времени, дополнительный оплачиваемый отпуск, льготную пенсию, оплату

труда в повышенном размере и другие льготы и компенсации, предоставляемы в предусмотренном законодательством порядке.

Собственник обязан возместить работнику ущерб, причиненный ему увечьем или иными повреждениями здоровья, связанным с исполнением трудовых обязанностей в полном размере утраченного заработка в соответствии с законодательством, а также выплатить пострадавшему (членам семьи и иждивенцам пострадавшего) единовременное пособие.

Размер одноразовой помощи устанавливается коллективным договором (соглашением, трудовым договором). Если в соответствии с медицинским заключением у пострадавшего установлена устойчивая потеря трудоспособности, это пособие должно быть не менее суммы, определенной из расчета среднемесячного заработка потерпевшего за каждый процент потери им профессиональной трудоспособности.

В случае смерти потерпевшего размер единовременного пособия должен быть не менее пятилетнего заработка работника на его семью, кроме того, не менее годового заработка на каждого иждивенца умершего, а также на его ребенка, родившегося после его смерти.

Если несчастный случай имел место вследствие невыполнения потерпевшим требований нормативных актов об охране труда, размер единовременного пособия может быть уменьшен в порядке, определяемом трудовым коллективом по представлению собственника и профсоюзного комитета предприятия, но не более чем на пятьдесят процентов. Факт наличия вины пострадавшего устанавливается комиссией по расследованию несчастного случая.

Собственник возмещает пострадавшему расходы на лечение (в том числе санаторно-курортное), протезирование, приобретение транспортных средств, по уходу за ним и другие виды медицинской и социальной помощи в соответствии с медицинским заключением; оказывает инвалидам труда, включая неработающих на предприятии, помощь в решении социально-бытовых вопросов за их счет, а при возможности — за счет предприятия.

Возмещение морального ущерба проводится собственником, если опасные или вредные условия труда привели к моральному урону потерпевшего, нарушению его нормальных жизненных связей, требуют от него дополнительных усилий для организации своей жизни.

Под моральным уроном потерпевшего понимают страдания, причиненные работнику вследствие физического или психологического

воздействия, что повлекло ухудшение или лишение возможностей реализации им своих привычек и желаний, ухудшению отношений с окружающими людьми, иным отрицательным последствиям нравственного характера.

Собственник обязан создать в каждом структурном подразделении и на рабочем месте условия труда в соответствии с требованиями, обеспечивающими соблюдение прав работников, гарантированных законодательством об охране труда.

В случае возникновения на предприятии чрезвычайных ситуаций и несчастных случаев собственник обязан принять срочные меры для помощи потерпевшим, привлечь при необходимости профессиональные аварийно-спасательные формирования.

Собственник обязан за свои средства организовать проведение предварительного (при приеме на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров работников, занятых на тяжелых работах, работах с вредными или опасными условиями труда либо таких, где необходим профессиональный отбор, а также ежегодный обязательный медицинский осмотр лиц возрастом до 21 года.

Гарантии прав граждан на охрану труда, которые предусматриваются Законом Украины об охране труда входят в коллективный договор предприятия.

Для создания безопасных и безвредных условий труда, отвечающих законодательной и нормативной документации, на предприятии организуется служба охраны труда.

Согласно Закона Украины. „Об охране труда" служба охраны труда создается собственником или уполномоченным им органом на предприятиях, в учреждениях, организациях независимо от форм собственности и видов их деятельности для организации выполнения правовых, организационно-технических, санитарно-гигиенических, социально-экономических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на предотвращение несчастных случаев, профессиональных заболеваний и аварий в процессе труда.

Собственник с учетом специфики производства разрабатывает и утверждает Положение о службе охраны труда предприятия (учреждения, организации)

Госнадзорохрантруда. В соответствии с Типовым положением служба охраны труда создается на предприятиях, в производственных и научно-производственных объединениях, кооперативных, коллективных и других организациях производственной сферы с числом работающих 50 и более человек. В других случаях функции этой службы могут выполнять в порядке совмещения лица, которые прошли проверку знаний по охране труда. В учреждениях, организациях непромышленной сферы и в учебных заведениях собственниками также создаются службы охраны труда.

Служба охраны труда в зависимости от численности работающих может функционировать как самостоятельное структурное подразделение или в виде группы специалистов или одного специалиста, в том числе по совместительству. Служба охраны труда формируется из специалистов, которые имеют высшее образование и стаж работы по профилю производства не менее 3 лет. Специалисты со средним специальным образованием принимаются в службу охраны труда в исключительных случаях.

Работники службы охраны труда имеют право выдавать руководителям учреждений, предприятий, организаций и руководителям их структурных подразделений обязательные для выполнения предписания по устранению имеющихся в наличии недостатков. Предписание специалиста по охране труда, в том числе об остановке работ, может отменить в письменной форме только должностное лицо, которому подчинена служба охраны труда. Ликвидация службы охраны труда допускается только в случае ликвидации предприятия.

Служба охраны труда решает задачи:

обеспечения безопасности производственных процессов, оборудования, зданий и сооружений; обеспечения работающих средствами индивидуальной и коллективной защиты; профессиональной подготовки и повышения квалификации работников по вопросам охраны труда, пропаганды безопасных методов труда; выбора оптимальных режимов труда и отдыха работающих; профессионального отбора исполнителей для определенных видов работ.

Служба охраны труда выполняет такие основные функции:

разрабатывает эффективную целостную систему управления охраной труда, способствует совершенствованию деятельности в этом направлении каждого структурного подразделения и каждого должностного лица; проводит оперативно-методическое руководство всей работой по охране труда; составляет вместе со структурными подразделениями предприятия комплексные мероприятия для достижения установленных нормативов безопасности, гигиены труда и производственной среды (повышения существующего уровня охраны труда, если установленные нормативы достигнуты), а также раздел "Охрана труда" коллективного договора; проводит работникам вводный инструктаж по вопросам охраны труда; содействует внедрению в производство достижений науки и техники, в том числе эргономики и прогрессивных технологий, современных средств коллективной и индивидуальной защиты работающих, защиты населения и окружающей среды; рассматривает письма, заявления и жалобы работающих по вопросам охраны труда; оказывает методическую помощь руководителям структурных подразделений предприятия в разработке мероприятий по вопросам охраны труда; готовит проекты приказов и распоряжений по вопросам охраны труда, общих для всего предприятия; рассматривает факты наличия производственных ситуаций, опасных для жизни или здоровья работающих либо для окружающих их людей и окружающей природной среды, в случае отказа работников от выполнения порученной им работы по этим причинам;

Служба охраны труда предприятия организует:

обеспечение работающих правилами, стандартами, нормами, положениями, инструкциями и другими нормативными актами по охране труда; паспортизацию цехов, участков, рабочих мест на соответствие их требованиям охраны труда; учет, анализ несчастных случаев, профессиональных заболеваний и аварий, а также ущерб от этих происшествий; подготовку статистических отчетов предприятия по вопросам охраны труда; разработку перспективных и текущих планов работы предприятия по созданию

безопасных и безвредных условий труда; работу методического кабинета охраны труда, пропаганду безопасных и безвредных условий труда путем проведения консультаций, обзоров, конкурсов, бесед, лекций, распространения средств наглядной агитации, оформления информационных стендов; помощь комиссии по вопросам охраны труда предприятия в проработке необходимых материалов и реализации ее рекомендаций.

Служба охраны труда предприятия принимает участие в:

расследовании несчастных случаев и аварий; формировании фонда охраны труда предприятия и распределении его средств; работе комиссии по вопросам охраны труда предприятия; работе комиссии по вводу в эксплуатацию законченных строительством, реконструкцией или техническим перевооружением объектов производственного и социального назначения, отремонтированного или модернизированного оборудования; разработке положений, инструкций, других нормативных актов об охране труда, действующих в пределах предприятия; работе постоянно действующей комиссии по вопросам аттестации рабочих мест по условиям труда.

Служба охраны труда предприятия контролирует:

соблюдение действующего законодательства, межотраслевых, отраслевых и других нормативных актов, исполнение работниками должностных инструкций по вопросам охраны труда; исполнение предписаний органов государственного надзора, предложений и представлений уполномоченных трудовых коллективов и профсоюзов по вопросам охраны труда, использование по назначению средств фонда охраны труда; соответствие нормативным актам об охране труда машин, механизмов, оборудования, транспортных средств, технологических процессов, средств противоаварийной, коллективной и индивидуальной защиты работающих; наличие технологической документации на рабочих местах; своевременное проведение обучения и инструктажей работающих, аттестации и переаттестации по вопросам безопасности труда должностных лиц и лиц, выполняющих работы повышенной опасности, а также соблюдение требований безопасности при выполнении этих работ; обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты, лечебно-профилактическим питанием, молоком или равноценными пищевыми продуктами, моющими средствами, санитарно-бытовыми помещениями; организацию питьевого режима, предоставление работникам предусмотренных законодательством льгот и компенсаций, связанных с тяжелыми и вредными условиями труда; использование труда несовершеннолетних, женщин и инвалидов согласно действующему законодательству; прохождение предварительного (при приеме на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров работников, занятых на тяжелых работах и работах с вредными или опасными условиями труда либо таких, где есть необходимость в профессиональном отборе; прохождение ежегодных обязательных медицинских осмотров лиц в возрасте до 21 года; выполнение мероприятий, приказов, распоряжений

по вопросам охраны труда, а также мероприятий по устранению причин несчастных случаев и аварий, указанных в актах расследования.

---

Специалисты службы охраны труда имеют право:

представлять предприятие в государственных и общественных учреждениях при рассмотрении вопросов охраны труда; беспрепятственно в любое время посещать производственные объекты, структурные подразделения предприятия, останавливать работу производств, участков, машин, механизмов, оборудования и других средств; получать от должностных лиц необходимые сведения, документы и объяснения (письменно или устно) по вопросам охраны труда; проверять состояние

среды на объектах предприятия; выдавать руководителям проверенного объекта, цеха, производства

обязательные для выполнения предписания; требовать от должностных лиц отстранения от работы лиц, не

проведших медицинский осмотр, обучение, инструктаж, проверку знаний по охране труда, не имеющих допуска к соответствующим работам

или нарушающих нормативные акты об охране труда; вносить руководителю предприятия предложения о привлечении

к ответственности работников, которые нарушают требования по охране труда; ходатайствовать о поощрениях работников, которые принимают активное участие в повышении безопасности и улучшении условий труда.

Служба охраны труда подчиняется непосредственно руководителю предприятия. По своему служебному положению и условиям оплаты труда руководитель службы охраны труда приравнивается к руководителям основных производственно-технических служб предприятия.

## **Требования безопасности при планировании и организации предприятия**

### ***Требования безопасности к территории, зданиям и сооружениям***

Создание здоровых и безопасных условий труда начинается с правильного выбора площадки для размещения предприятия и рационального расположения на ней производственных, вспомогательных и других зданий и сооружений.

Выбирая площадку для строительства предприятия, нужно учитывать: аэроклиматическую характеристику и рельеф местности, условия туманообразования и рассеивание в атмосфере промышленных выбросов. Нельзя размещать предприятия вблизи источников водоснабжения; на участках, загрязненных органическими и радиоактивными отходами; в местах возможного подтопления и т. д. Следует отметить, что при выборе места размещения предприятия необходимо учитывать влияние уже существующих источников выбросов и создаваемого ими загрязненного фона.

Решая вопрос зонирования (условного разделения территории по функциональному использованию) большое значение следует придавать преобладающему направлению ветров и рельефу местности. Как правило, производственную зону располагают с подветренной стороны относительно подсобной и других зон. Отдельные здания и сооружения располагают на площадке таким образом, чтобы в местах организованного воздухозабора системами вентиляции (кондиционирования воздуха) вредные вещества в воздухе не превышали 30% ПДК для воздуха рабочей зоны производств. При расположении зданий относительно сторон света необходимо стремиться к созданию благоприятных условий для естественного освещения. Расстояние между зданиями должно быть не меньше наибольшей высоты одного из противостоящих зданий (чтобы они не затеняли друг друга).

Производственные здания и сооружения, как правило, располагают по ходу технологического процесса. При этом их следует группировать с учетом общности санитарных и противопожарных требований, а также с учетом потребления электроэнергии, движения транспорта и людей.

Согласно санитарным нормам и правилам предприятия, их отдельные здания и сооружения с технологическими процессами, являющимися источниками загрязнения окружающей среды (химическими, физическими или биологическими факторами), при невозможности создания безотходных

Технологий должны отделяться от жилищной застройки санитарно-защитными зонами (СЗЗ). Размер санитарно-защитной зоны определяют непосредственно от источников

загрязнения атмосферного воздуха, до границы жилищной застройки. Источниками загрязнения воздуха являются: организованные (сосредоточенные) выбросы через трубы и шахты; рассредоточенные — через фонари промышленных сооружений: неорганизованные — открытые склады и подвалы, места загрузки, места для хранения промышленных отходов. Для предприятий, являющихся источниками загрязнения атмосферы промышленными выбросами (в зависимости от мощности, условий осуществления технологического процесса, количественного и качественного состава вредных выделений и т. п.) установлены такие размеры санитарно-защитных зон в соответствии с классом вредности предприятия: I класс — 1000 м, II класс — 500 м, III класс — 300 м, IV класс — 100 м, V класс — 50 м.

К I, II и III классам относятся, в основном, предприятия химической и металлургической промышленности, некоторые предприятия по добыче руды, производству строительных материалов.

К IV классу, наряду с предприятиями химической и металлургической промышленности, относятся предприятия металлообрабатывающей промышленности с чугуном (в количестве до 10 000 тонн/год) и цветным (в количестве до 100 тонн/год) литьем, ряд предприятий по производству строительных материалов, обработке древесины, предприятия текстильной, легкой, пищевой промышленности.

К V классу, кроме некоторых производств химической и металлургической промышленности, относятся предприятия металлообрабатывающей промышленности с термической обработкой без литейных процессов, большие типографии, мебельные фабрики.

Санитарно-защитные зоны должны быть озеленены, ведь именно тогда они в полной мере могут выполнять роль защитных барьеров от производственной пыли, газов, шума, излучении.

На внешней границе санитарно-защитной зоны, обращенной к жилищной застройке, концентрации и уровни вредных факторов не должны превышать гигиенические нормативы (ПДК, ПДУ), на границе курортно-рекреационной зоны — 0,8 от значения норматива.

Большое значение с санитарно-гигиенической точки зрения имеет благоустройство территории, которое включает озеленение, оборудование тротуаров, площадок для отдыха, занятий спортом и др. Озелененные участки должны составлять не меньше 10...15% общей площади предприятия.

Для сбора и хранения производственных отходов следует отвести специальные участки с ограждением и удобным подъездом.

Основные требования к зданиям производственного назначения изложены в СНиП 2.09.02-85.

При планировке производственных помещений необходимо учитывать санитарную характеристику производственных процессов, а также нормативам площадей для расположения оборудования и необходимой ширины проходов, обеспечивающих безопасную работу и удобное обслуживание оборудования. Объем производственных помещений на одного работающего согласно санитарным нормам должен составлять не меньше 15 м<sup>3</sup>, а площадь помещений — не меньше 4,5 м<sup>2</sup>.

Если в одном строении необходимо разместить производственные помещения, к которым с точки зрения промышленной санитарии и пожарной профилактики предъявляются различные требования, то необходимо их группировать таким образом, чтобы они были изолированными друг от друга. Цеха, отделения и участки со значительными вредными выделениями, избытками тепла и пожароопасные необходимо размещать у наружных стен здания и, если допустимо по условиям технологического процесса и поточности производства — в верхних этажах многоэтажного здания. Нельзя располагать безвредные цеха и участки (например, механосборочные, инструментальные, ЭВМ и др.), а также конторские помещения над вредными, поскольку при открывании окон газы и пары могут проникать в эти помещения.

С целью предотвращения травматизма в производственных помещениях необходимо применять предупредительную окраску строительных конструкций и знаки безопасности (ГОСТ 12.4.026-76 „Цвета сигнальные и знаки безопасности“). Например, желтым цветом (или с черными полосами) красят низко расположенные над проходами конструкции, сужения проездов, малозаметные ступеньки, выступы и перепады в плоскости пола.

Ширина основных проходов внутри цехов и участков должна быть не меньше 1,5 м, а ширина проездов — 2,5 м.

Двери и ворота, ведущие непосредственно наружу, необходимо оборудовать тамбурами или воздушными (тепловыми) завесами.

Важное значение для здоровых и безопасных условий труда, имеют рациональное размещение основного и вспомогательного оборудования, производственной мебели, а также правильная организация рабочих мест. Порядок размещения оборудования и расстояние между ними определяются их размерами, технологическими требованиями и требованиями техники безопасности. Однако, во всех случаях, к оборудованию, имеющему электропривод, должен быть свободный подход со всех сторон шириной не меньше 1 м со стороны рабочей зоны и 0,6 м – со стороны нерабочей зоны. Производственная мебель (шкафы, стеллажи, столы и др.) можно ставить вплотную к конструктивным элементам здания — стенам, колоннам.

Для защиты внутренних поверхностей конструкций помещений от воздействия вредных и агрессивных веществ (например, кислот, щелочей) и влаги используют керамическую плитку, кислотостойкую штукатурку, масляную краску, препятствующие сорбции этих веществ и допускающие мытье поверхностей.

Высота производственных помещений должна быть не меньше 3,2 м, а для помещений энергетического и складского хозяйства — 3 м. Расстояние от пола до конструктивных элементов перекрытия — 2,6 м. Галереи, мостики, лестницы и площадки должны быть шириной не меньше 1 м и ограждаться поручнями высотой 1 м с бортиками высотой 0,2 м по низу. Все площадки, расположенные на высоте более 260 мм от пола, должны иметь поручни. Металлические лестницы для обслуживания оборудования устанавливаются под углом, не превышающем  $45^\circ$  с расстоянием между ступеньками 230 — 260 мм и шириной ступени 250—300 мм. Для обслуживания оборудования, которое осматривается 1—2 раза в смену и которое расположено на площадках с разницей в отметках не больше 3 м, допускается угол наклона лестницы  $60^\circ$ .

Поручни красят в желтый (красный) цвет, а стойки — в белый. Ступени изготавливают ребристыми или из рифленой стали.

Ширина выходов из помещений должна быть не меньшей 1 м, высота — 2,2 м. При движении транспорта через двери их ширина должна быть на 0,8 м больше габарита транспорта с обеих сторон.

Полы производственных помещений должны быть износостойкими, нескользкими, влаго-, кислото- и огнестойкими. Через полы в другие помещения не должны проникать вода, масло, вредные вещества, газы.

В состав любого предприятия (независимо от их масштаба) должны входить вспомогательные помещения, которые подразделяются на пять групп:

санитарно-бытовые (гардеробные, душевые, умывальные, комнаты личной гигиены женщин, отдыха, курения и др.); медицинские (медпункты, поликлиники, профилактории); общественного питания (столовая, буфеты, комнаты приема пищи); культурного и физического обслуживания (библиотеки, залы заседаний, спортзалы); административные (заводоуправление, цеховые конторы) и конструкторские бюро.

Вспомогательные помещения различного назначения, как правило, располагают в одном здании в местах с наименьшим влиянием шума, вибрации и других вредных факторов.

Требования по составу, размещению, размерам и оборудованию вспомогательных помещений изложены в СНиП 2.09.04-87.

### **Мероприятия по улучшению условий труда и повышению безопасности.**

С целью улучшения условий труда и повышения безопасности при работе на предприятии предлагается:

- разработать инструкции по технике безопасности на основное технологическое

оборудование и на проектируемые рабочие места;

- разработать инструкции по пожарной безопасности;
- провести обучение специалистов и работников по охране труда и безопасным техническим работам;
- технологические схемы производства;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.
- схемы эвакуации производственного персонала при авариях;
- меры оказания первой помощи при воздействии на работающих вредных и опасных производственных факторов.

### **Требования пожарной безопасности.**

Система противопожарной защиты – это совокупность организационных мероприятий, а также технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него.

- Противопожарная защита производственных объектов обеспечивается: правильным выбором необходимой степени огнестойкости строительных конструкций;
- правильным объемно-планировочным решением зданий и сооружений;

- расположением помещений и производств с учетом требований пожарной безопасности;
- устройством противопожарных преград в зданиях, системах вентиляции, топливных и кабельных коммуникациях;
- ограничением вытекания и растекания горючих жидкостей при пожаре;
- устройством противодымной защиты;
- обеспечением безопасной эволюции людей;
- применением средств пожарной сигнализации, извещения и пожаротушения;
- организацией пожарной охраны объекта, а также, мерами, обеспечивающими успешное развертывание тактических действий по тушению пожара.

способностью отдельных строительных элементов сопротивляться воздействию огня, т. е. их огнестойкостью.

Огнестойкость — способность строительных элементов и конструкций сохранять несущую способность, а также сопротивляться нагреву до критических температур, образованию сквозных отверстий и распространению огня. За огнестойкостью все здания и сооружения подразделяются на восемь степеней (пять основных и три дополнительных), которые характеризуются пределами огнестойкости основных строительных конструкций и пределами распространения огня по этим конструкциям.

---

Предел огнестойкости — это интервал времени (в часах) от начала огневого стандартного испытания образцов до возникновения одного из предельных состояний элементов и конструкций (потеря несущей и теплоизолирующей способности, плотности).

Предел распространения огня — максимальный размер повреждений (в см), которым считается обугливание или выгорание материала, определяемое визуально, а также оплавление термопластических материалов.

Для защиты сгораемых материалов от воспламенения применяют несколько способов защиты — термоизоляция, пропитка, огнезащитное покрытие.

Термоизоляция достигается при оштукатуривании деревянных конструкций, обшивке листовой сталью по асбесту или войлоку с глиной.

Огнезащитная пропитка создается водными растворами солей антипиренов (например, жидкого стекла, фтористого натрия, хлористого кальция).

Огнезащитное покрытие — это окраска древесины специальными красками.

При проектировании и строительстве промышленных предприятий предусматриваются мероприятия, предотвращающие распространение огня путем:

разделения здания противопожарными перекрытиями на пожарные отсеки; разделения помещений противопожарными перегородками на секции; установки противопожарных преград для ограничения распространения огня по конструкциям, горючим материалам; установки противопожарных дверей и ворот; обеспечения противопожарных разрывов между зданиями.

Противопожарная преграда — строительная конструкция, инженерное сооружение или техническое устройство, которые имеют нормированные пределы огнестойкости и препятствуют распространению огня из одного места в другое. К числу общих противопожарных преград относят противопожарные стены, перегородки, перекрытия, а также противопожарные зоны и водяные завесы. К противопожарным преградам предъявляется ряд требований. Противопожарные стены должны опираться на фундаменты, фундаментные балки, устанавливаться на всю высоту дома, пересекать все этажи и конструкции. Они должны быть выше крыши не менее чем на 60 см, если хотя один из элементов чердака выполнен из горючих материалов и на 30 см — если элементы чердака изготовлены из трудногорючих материалов (кроме крыши). Противопожарные стены могут не подниматься над крышей, если все элементы чердака, за исключением крыши, выполнены из негорючих материалов. В противопожарных стенах допускается прокладывать вентиляционные и дымовые каналы так, чтобы в местах их размещения предел огнестойкости противопожарной стены с каждой стороны канала был не менее 2,5 ч.

Для распределения здания на пожарные отсеки вместо противопожарных стен допускаются противопожарные зоны, которые выполняются

В виде вставки по всей ширине и высоте дома. Вставка - это часть объема здания, ограничиваемая противопожарными стенами (минимальный предел огнестойкости — 0,75 ч.). Ширина зоны — не менее 12 м. В пределах зоны не разрешается хранить горючие вещества, а на ее границах предусматриваются вертикальные диафрагмы и дренчерные водяные завесы. В пределах зоны устанавливают пожарные выходы, а в наружных стенах зоны — двери или ворота.

Отверстия в противопожарных стенах, перегородках и перекрытиях должны быть оборудованы защитными устройствами (противопожарные

Двери, огнепреграждающие задвижки, водяные завесы) препятствующими распространению огня и продуктов горения. Не допускается устанавливать какие-либо устройства, что препятствуют нормальному закрыванию противопожарных и противоподымовых дверей и задвижек, а также снимать устройства для их самозакрывания. В случае перехода через противопожарные преграды различных коммуникаций, зазоры (отверстия), между этими коммуникациями и преградой, должны быть наглухо зашпаклеваны негорючими материалами.

При разработке генеральных планов предприятий с точки зрения пожарной безопасности важно обеспечить соответствующие расстояния между зданиями и сооружениями. Эти расстояния зависят от степени огнестойкости зданий и сооружений, а также пожарной опасности производств, которые в них расположены.

### **Инструкция по технике безопасности при экстракции**

К работе в цех экстракции допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие обучение и инструктаж в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-79.

Беременные и кормящие грудью женщины к работе в цех экстракции не допускаются. Лица, вновь принятые в цех экстракции, а также переведенные с другого рабочего места, могут быть допущены к самостоятельной работе только после стажировки на рабочем месте. Продолжительность работы стажера устанавливается администрацией предприятия с учетом сложности производства и профессии, но не должна быть для основных профессий менее десяти дней.

Технологическое оборудование для экстракции должно быть установлено на открытых площадках, расположенных изолированно от других пожаровзрывоопасных участков производства.

Оборудование должно быть окрашено в соответствии с требованиями - СН 181-70.

Площадки для обслуживания оборудования должны быть решетчатыми, исключающими возможность образования непроветриваемых пространств, и искробезопасными.

Расположение оборудования должно обеспечивать безопасность и удобство его обслуживания. Между оборудованием следует выдерживать интервалы, исключающие опасное и вредное взаимодействие производственных факторов и их комбинированное действие на работающих.

Проходы между оборудованием, между оборудованием и стенами при необходимости кругового обслуживания должны быть шириной не менее 1 м. Указанное требование не относится к оборудованию, составляющему часть установки.

Проходы для осмотра, периодической проверки и регулировки работы оборудования и контрольно-измерительных приборов, а также проходы между отдельно стоящими насосами должны быть не менее 0,8 м.

Трубопроводы, прокладываемые на полу в местах обслуживания и проходах, не должны выступать над поверхностью пола. При необходимости расположения коммуникаций над зонами обслуживания оборудования трубопроводы не должны иметь фланцевых соединений, а высота прокладки их должна быть не менее 2,2 м.

Прокладывать трубопроводы для транспортирования растворителя и мисцеллы через бытовые, подсобные и административно-хозяйственные помещения, распределительно-электрические устройства, помещения щитов и пультов автоматизации и вентиляционные камеры не допускается.

Запорная и регулирующая арматура трубопроводов должна быть доступна для обслуживания. При расположении арматуры на высоте более 1,7 м для ее обслуживания должны быть стационарные площадки и лестницы.

Трубопроводы должны быть окрашены в соответствии с требованиями ГОСТ 14202-69.

Тепловыделяющие поверхности оборудования и трубопроводов должны быть теплоизолированы с таким расчетом, чтобы температура наружной поверхности теплоизоляции не превышала 45°С.

Все движущиеся части оборудования (зубчатые и ременные передачи) и другие элементы, являющиеся источниками опасности, должны иметь ограждения в

соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.062-81.

Крышки оборудования, предназначенные для ремонта и обслуживания его подвижных элементов (шкивы электродвигателей мешалок) должны быть заблокированы с пусковыми устройствами электродвигателей.

Для ведения технологического процесса и обеспечения безопасности обслуживающего персонала оборудование должно быть укомплектовано необходимыми контрольно-измерительными приборами. Средства измерений должны быть подобраны с учетом норм технологического режима.

Контрольно-измерительные приборы, находящиеся в эксплуатации, подлежат обязательной государственной или ведомственной поверке в соответствии с требованиями ГОСТ 8.513-84.

Проводка освещения, электродвигатели, пусковые устройства и контрольно-измерительные приборы по своему исполнению должны соответствовать категории взрывоопасных (пожароопасных) зон в соответствии с ПУЗ.

Для обеспечения защиты работающих от поражения электрическим током, защиты электрооборудования, от грозových и других перенапряжений в соответствии с ПУЭ должны быть сооружены заземляющие устройства. Заземлению подлежат корпуса электрооборудования, трансформаторов, светильников, каркасы распределительных щитов, щитов управления, металлические оболочки и брони силовых кабелей, металлические оболочки проводов и другие металлические конструкции, связанные с установкой электрооборудования, которые вследствие нарушения изоляции, могут оказаться под напряжением.

Для освещения во время очистки и внутреннего осмотра оборудования и сборников растворителя и мисцеллы следует применять взрывобезопасные светильники, аккумуляторные фонари напряжением не более 12 В.

Вскрытие, внутренний осмотр, очистка или ремонт канализационных колодцев, оборудования должны проводиться при наличии письменного разрешения, начальника цеха (производства), непрерывном надзоре лица, ответственного за этот ремонт и в соответствии с инструкцией по технике безопасности.

Сварочные ремонтные работы на оборудовании и сборниках растворителя (мисцеллы) следует проводить в соответствии с Типовой инструкцией по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах.

Насосы, перекачивающие растворитель и мисцеллу, сальниковые уплотнения на валу мешалки экстрактора, дистиллятора, сборочных узлов нутч-фильтра и другие места возможного выделения и скопления растворителя и его паров должны иметь вентиляционные отсосы.

Пробоотборники для отбора проб растворителя и мисцеллы, слесарные инструменты, наконечники шлангов должны быть изготовлены из материалов, не дающих искр при ударе. Ключи на кранах должны быть закреплены.

Цепные и зубчатые передачи должны иметь постоянный слой густой смазки.

Производственные, вспомогательные и бытовые здания, помещения, открытые площадки экстракционного цеха должны быть оборудованы средствами пожаротушения и пожарной сигнализацией. Вид и количество средств пожаротушения должны быть выбраны в соответствии с правилами пожарной безопасности для предприятий по переработке эфирномасличного сырья.

Пожарное оборудование и инвентарь следует применять только для целей пожаротушения. Допускается по разрешению органов государственного пожарного надзора применять их при авариях и стихийных бедствиях. Не допускается использовать пожарное оборудование в хозяйственных целях и для выполнения производственных задач.

В производственных помещениях не допускается курить, зажигать огонь, бросать тряпки, вату и т. п., пропитанные растворителями. Промасленный обтирочный материал необходимо собирать в специальные металлические ящики с крышками.

Курить следует только в специально отведенных местах, оборудованных урнами для окурков и емкостями с водой и песком.

При проведении ремонтных работ, а также для обозначения мест курения, первичных средств пожаротушения и т. п. необходимо использовать плакаты в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-76.

Для ослабления возможного действия, опасных и вредных производственных факторов необходимо использовать следующие средства индивидуальной защиты: хлопчатобумажные халаты или хлопчатобумажные костюмы, спецобувь, рукавицы и защитные очки.

В ведении начальника цеха экстракции должен быть запас противогазов промышленных фильтрующих марки А С/Ф, спецодежды, спецобуви на случай аварийных работ в количестве не менее трех комплектов,

При проведении работ (очистка, ремонт) внутри оборудования, канализационных колодцев, необходимо применять шланговые самовсасывающие противогазы марки ПШ-1 или шланговые противогазы марки ПШ-2.

Организация и общее руководство работ по технике безопасности, пожарной безопасности и промсанитарии возлагается на руководство предприятия.

Ответственность за технику безопасности и пожарную

безопасность отдельных участков цеха, несут их руководители

### **.Заключение.**

В нашей стране 90% сырья перерабатывается на аппаратах непрерывного действия, конструкции которых постоянно совершенствуются.

Дальнейшее совершенствование адсорбера направлено на повышение выхода эфирных масел. Эффективность адсорбционной очистки во многом определяется пористой структурой адсорбента, решающая роль принадлежит микропорам. Рекомендуется применять угли с предельным объемом адсорбционного пространства 0,3 см<sup>3</sup>/г. Размеры микропор определяют скорость каталитических реакций в адсорбированной фазе. Оптимальными являются активные угли с размером микропор 0,8-10 мкм.

Многоступенчатый адсорбер отличается от одноступенчатого тем, что работает по схеме, близкой к аппаратам идеального вытеснения, что позволяет проводить процесс адсорбции в противотоке.

### **Список использованной литературы.**

1)Войткевич С. А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М. «Пищевая промышленность» — 1999.—673с.

2)Горбатьук В. И. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Колос, 1999.- 335 с.

3)Кавецкий Г. Д., Васильев Б. В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Колос, 2000. – 551 с.

4)Оборудование производства парфюмерно - косметических изделий, синтетических душистых веществ и эфирных масел. А. М. Журавлев, В. С. Непомнящий, А. Е. Огарев, В.

В. Осипов. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 264 с.

5) Процессы и аппараты пищевых производств/ В. Н. Стабников, В. Д. Попов, М.: Агропромиздат, —1976 г.—345с.

6) Справочник технолога эфиромасличного производства. Под ред. А. П. Чипиги. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 184 с., ил.

7) Технология и оборудование эфирномасличного производства /Зюков Д. Г., Андреевич Е. Н., Чипига А. П.- М.: Пищевая пром-сть, 1979.-191 с.

8) Технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ. И. И. Сидоров, Н. А Турышева и др. – М.: «Легкая и пищевая промышленность», 1984. – 340 с.

9) Курсовое и дипломное проектирование технологического технологического оборудования пищевых производств / О. Г. Лунин, В. Н. Вельтищев, Ю. М. Березовский и др. – М.: Агропромиздат, 1990. – 269 с., ил.