

влияние на условия разделения и состав получаемых продуктов температуры и концентрации растворов. Установлено, что при использовании аммиачной воды повышение температуры от $20 \pm 1^\circ\text{C}$ до $80 \pm 1^\circ\text{C}$ увеличивает скорость осаждения 4,3 раза, поэтому охлаждение кислотного раствора после выщелачивания не требуется.

Разбавление раствора выщелачивания является нежелательным из-за образования разбавленных растворов нейтрализации, на основе которых может быть получен продукт, соответствующий карбамидно-аммиачной смеси, разбавленной в полтора раза.

На процессы отделения осадка существенное влияние оказывает соотношение между твердой и жидкой фазой. В процессе нейтрализации аммиачной водой при соотношении ОКК и раствора азотной кислоты 1 : 2 образуются осадки, объем которых составляет до 80% объема экстракта. С увеличением указанного соотношения (не менее 1 : 6) пропорционально его значению уменьшается объем осадка, что способствует более полному разделению жидкой и твердой фаз.

При реализации схемы, где выделение лантана проводится нейтрализацией раствором аммиака, ввод воды осуществляется только для промывки осадка и кека. Потери воды происходят на стадиях термической обработки осадка и твердого остатка. До 60% воды, от вводимой на промывку, возвращается на разбавление азотной кислоты, 20% подается к нитрату аммония, что приводит к его разбавлению до 22%. Свежая вода на разбавление азотной кислоты подается однократно при запуске технологии.

Выделение лантаносодержащих продуктов из растворов выщелачивания отработанного катализатора крекинга отгонкой азотной кислоты позволяет использовать ее в замкнутом цикле. Отгонка азотной кислоты из раствора выщелачивания, промывных вод, а также из раствора азотной кислоты, полученного при улавливании оксидов азота, позволяет вернуть в процесс до 88,5% (по массе) азотной кислоты. Расход кислоты при этом составляет 88,3 кг/т ОКК, что обеспечивает восполнение потерь с твердым остатком и с выбросами оксидов азота в результате разложения гидратированных нитратов алюминия и лантана.

Изучение состава и свойств лантаносодержащих продуктов, полученных при переработке отработанного катализатора крекинга, показал следующие результаты: нейтрализация аммиачной водой до pH 8,2 позволяет получить осадки с содержанием лантана (в пересчете на оксид) до 11,6%; при дробном осаждении в диапазоне pH 6,8–8,2 концентрация лантана в продуктах достигает 51,7% для азотнокислых растворов; в продукте, полученном после отгонки азотной кислоты, содержание лантана достигает 20%. В качестве полупродукта при отгонке азотной кислоты получен азотнокислый раствор лантана – по составу и физическим свойствам соответствует требованиям ТУ СТ ТОО 38960949-002-2006 «Азотнокислый раствор редкоземельных элементов» и может быть использован при получении цеолитосодержащих катализаторов для замены азотнокислого раствора редкоземельных элементов марки Б.

На основании проведенного исследования разработан опытно-промышленный технологический регламент переработки отработанного катализатора крекинга, который может быть использован для проектирования установки по производству концентрата лантана и сорбента, использование которых будет способствовать решению задач импортозамещения и охраны окружающей среды.

УДК 697.922.2

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА РАЗМЕЩЕНИЯ ПРИТОЧНЫХ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ И ВЫТЯЖНЫХ ВОЗДУХОВОДОВ ОБЩЕОБМЕННОЙ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ

*Королёва Т.И., к.т.н., доц., Широкова О.Н., асс.,
УО «Полоцкий государственный университет»,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

В последние годы в связи с возрастающей ролью высокотехнологичных процессов и производств все большее внимание уделяется микроклимату помещений. Скорость воздушных потоков и их направленность, температура среды и ее градиенты, влажность, концентрации вредных веществ – факторы, которые могут существенно повлиять на качество продукции.

Система вентиляции должна обеспечивать требуемые климатические и санитарно-гигиенические условия, прежде всего в рабочей зоне. Следовательно, сюда необходимо направлять приточный воздух. Широко практикуемая струйная раздача приточного воздуха не обеспечивает равномерности вентиляции рабочей зоны. В этом случае образуются как активно и излишне проветриваемые, так и застойные зоны, что не соответствует повышению качества воздушной среды и полноте использования полезных свойств приточного воздуха [1].

На практике же чаще всего принимают подачу чистого воздуха в верхнюю зону, где он перегревается и насыщается газопылевыми вредностями и оттуда переносит их затем в рабочую зону. Приток в верхнюю зону оправдан удобством прокладки воздухопроводов и размещением технологического оборудования.

Места расположения и конструкции приточных воздухопроводов и воздухораспределителей выбираются в соответствии с технологией производства и компоновкой ее оборудования. Но при любом изменении технологии приходится перестраивать системы транспортирования и раздачи воздуха. Фактически пока не имеется вентиляционных решений, обеспечивающих эффективное проветривание рабочей зоны в условиях предприятий с часто изменяющейся технологией. А ведь гибкая технология будет основой отечественных промышленных предприятий.

Приточный воздух должен поступать непосредственно в рабочую зону и равномерно вентилировать весь ее объем независимо от технологии производства. Только в этом случае возможна любая перекомпоновка

технологического оборудования без реконструкции систем приточной вентиляции. Этим задачам наиболее всего соответствует конструкция помещений с двумя полами: нижним основным и верхним перфорированным. Приточные воздуховоды должны располагаться между полами и равномерно выпускать чистый воздух непосредственно в подполье. Оттуда он пройдет прямо в рабочую зону через перфорационные отверстия верхнего пола и, непрерывно вытесняя вредные выделения вверх, обеспечит необходимую чистоту ее атмосферы.

Для сокращения объема воздуха выпуск из отверстий должен быть с малой скоростью, которая может быть порядка 0,1-0,15 м/с, т.е. меньше допустимой скорости в рабочей зоне. Кроме того, для подхода людей к оборудованию в необходимых местах на перфорированный пол накладываются металлические листы в виде дорожек. Вообще, с помощью таких накладных листов, можно регулировать подачу воздуха по площади пола, направляя больший его объем к рабочим местам и технологическому оборудованию. Деление подполья на секции с самостоятельными приточными воздуховодами позволяет создать соответствующие микроклимат и чистоту воздуха в требуемых местах при любой компоновке технологического оборудования.

В случае применения приколонных перфорированных воздухораздатчиков, в силу специфичности своей конструкции, их установка производится у каждой колонны, а пристенные воздухораздатчики располагаются у продольных стен здания в шахматном порядке по отношению к колоннам.

При проектировании систем общеобменной вентиляции часто размещение воздуховодов принимают, без каких либо расчетных обоснований, что отрицательно сказывается на эффективности воздухообменов в помещениях.

Наиболее простой подход к проектированию подразумевает, что в помещении используются одинаковые воздухораспределители и их количество минимально. В этом случае определяется допустимая величина «ближайшей» зоны. Наилучший результат достигается в том случае, если для разных мест размещения воздухораспределители подбираются отдельно [1].

В больших по площади цехах с выделениями пыли, а также при отсутствии фиксированных постоянных рабочих мест (особенно в холодный период года) необходимо приточный воздух подавать в верхнюю зону. Для этого могут быть использованы воздуховоды равномерной раздачи с постоянным по всей длине статическим давлением и направленной подачей воздуха в рабочую зону с малыми скоростями (рис.1).

Скорость воздуха v_x , м, на расстоянии x от конца воздухораспределителя равномерной раздачи (рис.1) определяется по формуле:

$$v_x = \left(\frac{1}{1 + \frac{\lambda \cdot l}{2 \cdot D_x} \cdot P_\lambda \cdot (1 - x^{-0.5})} \right)^2 \cdot v_0 \quad (1)$$

где λ – коэффициент сопротивления трения; l – длина воздуховода, м; P_λ – поправочный коэффициент, учитывающий влияние изменения коэффициента λ по длине воздуховода; x – расчетная длина воздуховода, м, до сечения $x-x$; D_x – диаметр воздуховода по сечению $x-x$, м; v_0 – начальная скорость в воздуховоде, м/с.

При раздаче воздуха наклонными свободными струями из отверстий приточного воздуховода равномерной раздачи (рис.2) почти вся рабочая зона заполняется свежим воздухом, что благоприятно сказывается на микроклимате рабочих мест.

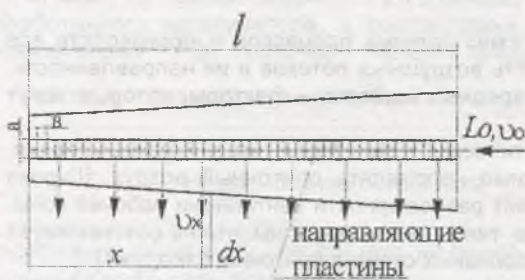


Рисунок 1 – Схема воздуховода равномерной раздачи при установке направляющих пластин

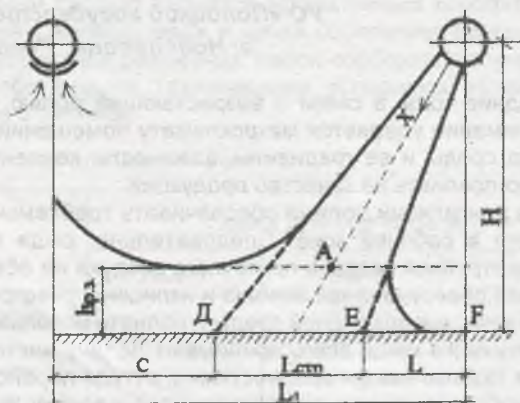


Рисунок 2 – Схема к определению расстояния между приточным и вытяжным воздуховодами при наклонной равномерной подаче воздуха вниз

У точки А дальнобойность струи заканчивается, и в этом месте скорость воздуха должна быть равной нормируемой скорости в рабочей зоне. Поэтому, длина активной части струи, м, определяется по формуле:

$$X = 3,2 \cdot v_0 \cdot \frac{R_0}{v_{дон}}, \quad (2)$$

где v_0 – начальная скорость движения струи, м/с, R_0 – эквивалентный радиус прямоугольного отверстия размером ($a \times b$) (рис.1), м; $v_{дон}$ – нормируемая скорость в рабочей зоне, м/с.

При симметричной прокладке приточных и вытяжных воздуховодов расстояние между ними, м, составит (рис.2, 3):

$$L_1 = L_{стр} + L + C, \quad (3)$$

где $L_{стр}$ – ширина струи DE у пола цеха, м; L – длина участка EF между границей струи и вертикальной осью приточного воздуховода, м; $C = 3 \div 5$ м – расстояние, необходимое для распространения приточного воздуха.

В цехах легкой промышленности при сосредоточенном расположении технологического оборудования рационально организовывать подачу приточного воздуха через воздуховоды равномерной раздачи, параллельно расположенные друг к другу у противоположных стен (рис.3). Удаление воздуха осуществляется через вытяжной воздуховод, расположенный под потолком цеха.

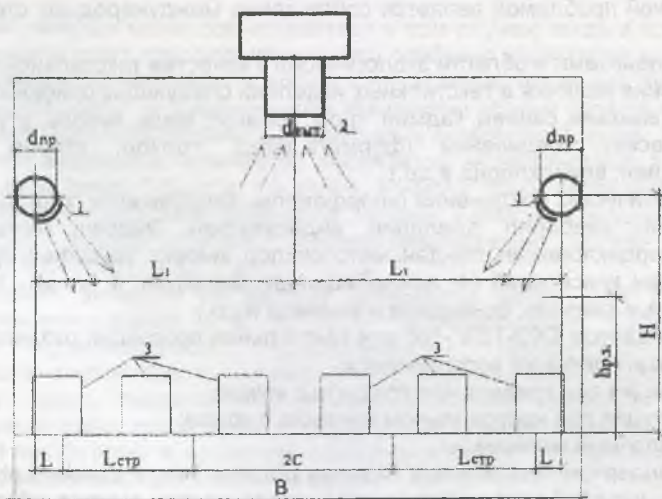


Рисунок 3 – Схема вентиляции цеха с организацией подачи воздуха через воздуховоды равномерной раздачи: 1 – приточный воздуховод равномерной раздачи; 2 – вытяжная шахта; 3 – технологическое оборудование

Анализ способов подачи и удаления воздуха в цехах при сосредоточенном расположении оборудования показал, что наиболее рационально подавать приточный воздух через воздуховоды равномерной раздачи с установкой в щели направляющих пластин, а удалять через вытяжную шахту, расположенную в верхней зоне цеха. Установка направляющих пластин в отверстия приточного воздуховода приводит к устранению настиления воздушного потока на поверхность воздухораспределителя и обеспечению эффективной вентиляции рабочей зоны.

Список использованных источников

1. Инженерные системы зданий. Отопление и вентиляция производственных помещений. Под ред. Гримитлина А.М., Дацюк Т.А. и др. - Санкт-Петербург: Изд-во «АВОК Северо-Запад», 2007г.

УДК 502.3:67-68

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ЛЬНА

Круглый Д.Г., к.т.н., доц.,

Херсонский национальный технический университет,
г. Херсон, Украина

Проблемы здоровья нации Украинцев, на сегодняшний день, становятся крайне актуальными. Некачественные и опасные для здоровья товары ухудшают состояние здоровья населения. Ввоз дешевого импорта наносят ощутимый урон и экономике Украины. Так по данным «Державної служби статистики України» за последние годы импорт товаров текстильной промышленности превышает экспорт почти в два раза.