

УДК 331.8:658.382

Сабанина К.И., магистрант гр.108/6  
Томский государственный архитектурно-строительный университет  
(ТГАСУ)

Sabanina KI, magistrant gr.108/6  
Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering  
(TGASU)

### **АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ АППАРАТЧИКОВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ**

### **LABOR SAFETY ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF ACTIONS FOR APPARATUS OF PREPARING CHEMICAL SOLUTIONS**

Для любого производственного предприятия главной проблемой является обеспечения безопасных условий труда. На химических предприятиях используется множество технологических процессов, при которых выделяются пыли, пары вредных веществ и газы в воздухе рабочей зоны, оказывающие токсическое или наркотивное влияние на организм человека. Эти проблемы губительно сказываются на производственной деятельности аппаратчиков. Для достижения более низкого уровня профессионального риска необходимо разрабатывать конкретные мероприятия по улучшению системы безопасности труда. В данной работе выполнен анализ опасных и вредных производственных факторов, которые негативно воздействуют на аппаратчика приготовления химреагентов и предложены мероприятия по совершенствованию системы безопасности труда в условиях цеха по производству полипропилена.

На химических предприятиях самыми травмоопасными профессиями являются: слесарь-ремонтник (36%), электромонтер (16%) и аппаратчик приготовления химических растворов (10%). Слесарь-ремонтник повреждается чаще всего при ремонте и эксплуатации технического оборудования, электромонтер - при движении в рабочей зоне. А при обслуживании вагон - цистерны чаще всего подвергается травмированию аппаратчик приготовления химических растворов.

Профессия аппаратчик приготовления химических растворов относится к повышенной опасности. Он занимается введением технологических процессов приготовления химических растворов с различными компонентами, которые в свою очередь требуют точную дозировку и строгое соблюдения технологических режимов. Условия труда аппаратчика соответствуют 3 классу 1 степени вредности [1,2].

В отделении приготовления химических растворов при сливных операциях, вредные и опасные вещества зачастую проникают через кожные покровы. При нарушении режима эксплуатации вагон-цистерны, герметичности аппаратуры, трубопроводов, при несоблюдении норм технологического режима и правил охраны труда может возникнуть аварийная ситуация с выбросом щелочи или серной кислоты, сопровождающаяся химическими ожогами персонала [4].

Кроме того, через кожу могут проникать не только растворы, но и пары некоторых веществ. При длительном вдыхании и превышении ПДК пары щелочи могут поражать слизистую оболочку и легкие человека, которые приводят к профессиональным заболеваниям.

Основными ВПФ на рабочем месте являются [5]:

- химические ожоги в результате воздействия щелочи и серной кислоты;

- термические ожоги (пар, вода);

- повышенная загазованность воздуха;

- выделение в рабочую зону вредных веществ выше ПДК;

- повышенная и пониженная температура воздуха в помещении;

- недостаточная освещенность.

ОПФ на рабочем месте аппаратчика:

- неисправный рабочий инструмент, приспособление и оборудование;

- вращающиеся движущиеся части оборудования (насосы, вентиляционное оборудование, грузоподъемные механизмы);

- возможность получения механических травм от автотранспорта, железнодорожного транспорта (постановка вагон-цистерны на фронт выгрузки СНЭ);

- возможность получения механических травм при вскрытии и закрытии люка вагон-цистерны;

- возможность падения при опускании в вагон-цистерну и поднятии из вагон-цистерны сливного рукава, открытии донного клапана сверху вагон-цистерны с щелочью.

- поражение электрическим током при неисправностях электрооборудования;

- поражение статическим электричеством.

То есть, выявленные для аппаратчика опасные и вредные производственные факторы можно представить в виде схемы (рис.1):



Рис.1. Опасные и вредные факторы для аппаратчика в цехе полипропилена

Воздействие химических веществ. Серная кислота контактная ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) - жидкость второго класса опасности, пары токсичны, не горюча, невзрывоопасна, вызывает сильные химические ожоги и поражает слизистую оболочку дыхательных путей. ПДК паров в воздухе рабочей зоны -  $1 \text{ мг/м}^3$ . Поражающие факторы: токсичная волна, пролив (химические ожоги, воспламенение горючих веществ, реакция с водой - выделение тепла и образование токсичных газов, коррозия металлов разрушение изоляции электропроводки). От негативного воздействия на организм работников следует использовать СИЗ (табл.1).

Едкий натр (46%) относится ко второму классу опасности. По цвету он прозрачный, без запаха, не горюч, невзрывоопасен, вызывает сильные химические ожоги и поражает слизистую оболочку дыхательных путей, при длительном воздействии может вызывать язвы и экземы. ПДК аэрозоля едкого натра в воздухе рабочей зоны -  $0,5 \text{ мг/м}^3$ . Поражающие факторы: пролив (химические ожоги).

Таблица 1

#### Средства индивидуальной защиты

Наименование средств индивидуальной защиты		Норма выдачи на год (штуки, пары, комплекты)
	Костюм для защиты от растворов кислот щелочей	1
	Ботинки кожаные с защитным подноском	1
	Белье нательное или футболка	2
	Комбинезон от защиты токсичных веществ	до износа
	Головной убор	до износа
	Фартук из полимерных материалов	1
	Перчатки с полимерным покрытием	12
	Перчатки резиновые или из полимерных материалов	до износа
	Сапоги резиновые с защитным подноском	до износа
	СИЗОД. Белье нательное	до износа
	Наушники противoshумные или	до износа

	вкладыши	
	Каска защитная	1 на 3 года
	Подшлемник под каску (с однослойным или трехслойным утеплителем)	1
	Очки защитные	до износа

Освещенность. Для улучшения освещенности в цеху необходимо увеличить в разы количество светильников, заменить лампы дневного света, отслужившие свой срок. На рис.2 приведена предлагаемая схема размещения светильников в рассматриваемом производственном помещении.

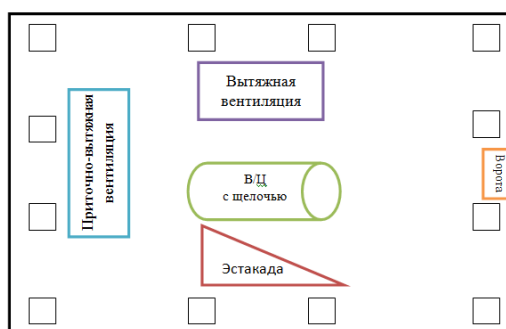


Рис.2. Схема равномерного освещения

Условные обозначения:  - светильники типа ЛД-80

Повреждения, связанные с электрическим током. Сбои в электросистеме оборудования могут повлечь за собой производственную травму работника, и создать пожарную обстановку на отдельных участках и элементах оборудования.

Согласно НПБ 105-03 все объекты в соответствии с характером технологического процесса по взрывопожарной и пожарной опасности подразделяются на пять категорий. Рабочие места аппаратчика по приготовлению химических реагентов относятся к категории Д, так как в нем находятся негорючие вещества. В свою очередь в цеху предусмотрена пожарная сигнализация, имеются пожарные краны, планы эвакуации, проводятся соответствующие инструктажи.

В нашем исследовании наибольший интерес представляют организационно-технические мероприятия. Главной проблемой при сливе химических реагентов является выделение ядовитых паров в рабочую зону аппаратчиков. Один из вариантов решения этой проблемы - установить фильтр – поглотитель на люк вагон-цистерны, который будет защищать работников от паров химических веществ. Он будет являться коллективным средством защиты. Рабочий процесс аппаратчиков будет происходить безопаснее, а работа оборудования станет надежнее.

Фильтр-поглотитель паров химических продуктов в стандартном изготовлении является PVC емкостью с прозрачной цилиндрической частью, который базируется на системе картриджей показан на рис.3 [3].

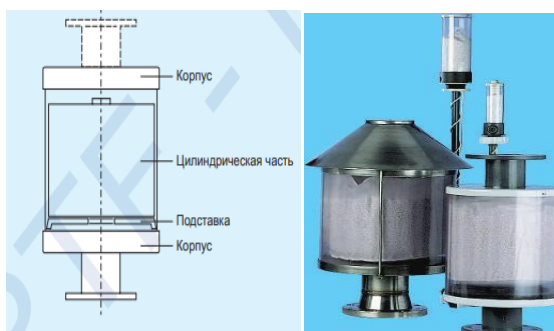


Рис.3. Конструкция фильтра – поглотителя

Сорбент, который поглощает возникающие вредные пары, находится здесь уже в фильтровальном мешке, который затем утилизируется вместе с использованным сорбентом. При изготовлении не используются содержащие асбест или силикон материалы. Фильтр - поглотитель выдерживает давление до 6 бар. Кроме замены картриджей не требуется никакого другого обслуживания.

На наш взгляд, наиболее экономически оправданным будет установить фильтр с сорбентом типа ВМ2, в котором используются различные сорта активированного угля без цветного индикатора, насыпной вес которого составляет около 0,55 кг/л. Данные картриджи с сорбентом ВМ2 нужно заменять раз в полгода, что значительно выгодно для предприятия.

Благодаря усовершенствованию процесса переливания растворов обеспечивается более высокий уровень безопасности труда аппаратчика приготовления химических растворов. Его органы дыхания, руки не будут подвержены воздействию вредных химических веществ благодаря тому, что фильтр будет поглощать пары вредных веществ. Это значительно снизит риск профессиональных заболеваний и количества аварий на химических предприятиях.

### Список литературы

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. № 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (с изменениями и дополнениями). [<http://base.garant.ru/70583958/>], (26.09.18 г).
2. Штернис, Т.А. Условия труда и состояние здоровья работающих в химической промышленности / Т.А. Штернис, С.А. Максимов // Успехи современного естествознания. 2006. - №4. - С. 85.

3. Фильтры-поглотители паров химических продуктов с системой картриджей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rtf-prime.ru/>– (Дата обращения: 09.10.2019 г.).
4. Химическая безопасность при перевозке опасных грузов: учеб. пособие А.В. Тарасов, Е.И. Макарова, С.Г. Герке и др.: под ред. А.В. Тарасова. – М.: ФГБОУ «Учебно – методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 279 с.
5. Инструкция по охране труда для аппаратчика приготовления химических растворов.

### References

1. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated January 24, 2014 No. 33n “On approval of the Methodology for conducting a special assessment of working conditions, a classifier of harmful and (or) hazardous production factors, a report form on conducting a special assessment of working conditions and instructions for filling it out” "(With changes and additions). [<http://base.garant.ru/70583958/>], (09/26/18 g).
2. Sternis, T.A. Working conditions and health status of workers in the chemical industry / T.A. Sternis, S.A. Maksimov // Successes in modern science. 2006. - No. 4. - S. 85.
3. Filters-absorbers of vapors of chemical products with a cartridge system [Electronic resource]. - Access mode: <https://rtf-prime.ru/>– (Date of access: 09.10.2019).
4. Chemical safety during the transport of dangerous goods: textbook. allowance A.V. Tarasov, E.I. Makarova, S.G. Gercke et al. : Ed. A.V. Tarasova. - M. : FSBEI "Educational - methodical center for education in railway transport", 2014. - 279 p.
5. Instructions for labor protection for the apparatchik for preparing chemical solutions.