

# ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И ВЫЯВЛЕНИЕ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭМАЛИ

Н.Р.Самигова.

Ташкентская медицинская академия. Ташкент, Узбекистан.

Для цитирования: © Самигова Н.Р.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И ВЫЯВЛЕНИЕ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭМАЛИ. ЖКМП.-2025.-Т.1.-№1.-С

Поступила: 22.01.2025

Одобрена: 05.02.2025

Принята к печати: 05.03.2025

**Аннотация:** При работе технологического оборудования цеха по производству эмали отмечается более тяжёлый и напряжённый характер производственных операций, более тесный контакт работающих с химическими факторами производственной среды и др. Мероприятия по улучшению условий труда в цехе по производству эмали должны включать меры по совершенствованию технологии и оборудования с учетом эргономических требований: мероприятия по улучшению микроклимата и освещенности, вентиляции рабочих мест, снижению шума, совершенствованию режима труда и отдыха рабочих, улучшению их санитарно-бытового обеспечения. При совершенствовании технологии и оборудования основное внимание должно быть сосредоточено на механизации, максимальной автоматизации монотонных видов работ и рационализации рабочих мест.

**Ключевые слова:** гигиена труда, химическая отрасль промышленности, цех по производству эмали, технологический процесс, вредные факторы.

## EMAL ISHLAB CHIQRISH TSEXIDA TEXNOLOGIK JARAYONNI O'RGANISH VA ZARARLI OMILLARNI ANIQLASH

N.R.Samigova.

Toshkent Tibbiyot Akademiyasi. Toshkent, O'zbekiston.

Izoh: © Samigova N.R.

EMAL ISHLAB CHIQRISH TSEXIDA TEXNOLOGIK JARAYONNI O'RGANISH VA ZARARLI OMILLARNI ANIQLASH. KPTJ.-2025-N.1.-№1-M

Qabul qilindi: 22.01.2025

Ko'rib chiqildi: 05.02.2025

Nashrga tayyorlandi: 05.03.2025

**Annotatsiya:** Emal ishlab chiqarish tsexining texnologik asbob-uskunalarini ishlatishda ishlab chiqarish operatsiyalarining yanada qiyin va intensivligi, ishchilarning ishlab chiqarish muhitining kimyoviy omillari bilan yaqinroq aloqasi va boshqalar qayd etilishi kerak emal ishlab chiqarish tsexida mehnat sharoitlarini yaxshilash ergonomika talablarini hisobga olgan holda texnologiya va asbob-uskunalarni takomillashtirish chora-tadbirlari: mikroiklim va yoritishni yaxshilash, ish joylarini ventilyatsiya qilish, shovqinni kamaytirish, ishchilarning mehnat va dam olish rejimini yaxshilash, ularning sanitariya-maishiy ta'minotini yaxshilash chora-tadbirlari. Texnologiya va asbob-uskunalarni takomillashtirishda asosiy e'tibor mexanizatsiyalash, monoton ish turlarini maksimal avtomatlashtirish va ish joylarini ratsionallashtirishga qaratilishi kerak.

**Kalit so'zlar:** mehnat gigiyenasi, kimyo sanoati, emal ishlab chiqarish tsexi, texnologik jarayon, zararli omillar.

## STUDY OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS AND IDENTIFICATION OF HARMFUL FACTORS IN THE ENAMEL PRODUCTION WORKSHOP

Samigova N.R.

Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan.

For situation: © Samigova N.R.

STUDY OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS AND IDENTIFICATION OF HARMFUL FACTORS IN THE ENAMEL PRODUCTION WORKSHOP. JCPM.-2025.P.1.№1-A

Received: 22.01.2025

Revised: 05.02.2025

Accepted: 05.03.2025

**Annotation:** When operating the process equipment of the enamel production shop, a more difficult and intense nature of production operations, closer contact of workers with chemical factors of the production environment, etc. are noted. Measures to improve working conditions in the enamel production shop should include measures to improve the technology and equipment taking into account ergonomic requirements: measures to improve the microclimate and lighting, ventilation of workplaces, reduce noise, improve the work and rest regime of workers, improve their sanitary and domestic provision. When improving technology and equipment, the main focus should be on mechanization, maximum automation of monotonous types of work, and rationalization of workplaces.

**Keywords:** occupational hygiene, chemical industry, enamel production workshop, technological process, harmful factors.

**Введение:** Во всём мире процессы урбанизации и индустриализации требуют развития многих отраслей промышленности, в том числе и химической отрасли. В настоящее время широко развивается химическая промышленность, что связано с необходимостью использования новых химических веществ синтетического происхождения [2, 5, 9]. Химическая отрасль промышленности характеризуется многокомпонентностью технологических процессов, проводимых в несколько этапов, в ходе которого кроме загазованности воздуха рабочей зоны, возможно воздействие производственного шума, аэрозолей и др. Так, во многих литературных источниках указывается, что именно от изучения технологического процесса будет зависеть правильность оценки уровней санитарных факторов и определение класс условий труда работающих на производственных объектах [1, 3, 4, 6, 7, 8]. Всё выше сказанное явилось основанием для проведения данного исследования, целью которого было изучение основных этапов технологического процесса с выявлением ведущих вредных производственных факторов на примере цеха по производству эмали.

**Материал и методы исследования:** При изучении технологического процесса особое внимание уделялось используемому оборудованию, станкам, агрегатам. Был использован метод санитарно-гигиенический, заключающийся в наблюдении и описании санитарного состояния производственного цеха. При этом были выявлены на каждом этапе технологического процесса ведущий вредный производственный фактор, который в дальнейшем позволит определить класс условий труда работающих. Для изучения тяжести и напряженности трудового процесса был использован метод хронометража, позволяющий выявить те операции в трудовой деятельности, которые говорили бы о производственной нагрузке на организм работающего в динамике рабочего дня.

**Результаты и обсуждение:** полученных результатов. В цехах производства эмали технологический процесс складывается из 5 основных этапов. Первый этап включает в себя доставку исходного сырья в цех производства эмали. Второй этап – загрузка необходимых компонентов для производства эмали в специальные машины (диссольверы) и приготовление первичного замеса.

Третий этап – диспергирование первичного замеса в пигментную пасту. Четвертый этап – «постановка эмали на тип». Пятый этап – розлив готовой продукции в транспортные емкости. Все этапы производства эмали осуществляются в одном большом производственном помещении. Характеристика первого этапа. Жидкие компоненты: лаки, марки ПФ-056, ПФ-053, и жирнокислотный сиккатив доставляются по индивидуальным трубопроводам из цеха производства лаков и сиккатива. В качестве растворителей используются: нефрас, уайт-спирит, ксилол. В качестве флотореагента используется оксаль. Данные реагенты также по индивидуальным трубопроводам доставляются из производственного цеха. Все жидкие компоненты, необходимые для производства эмали, после поступления хранятся в цеховых баках-хранилищах. Твёрдые компоненты – наполнитель - микрокальцит и сухие пигменты доставляются автопогрузчиком на пусковую площадку цехового склада. Работа на данном этапе технологического процесса выполняется приёмщиком сырья, также исполняющим обязанности по отпуску готовой продукции и аппаратчиком подготовки сырья и отпуска готовой продукции. Проводимая работа характеризуется физической динамической нагрузкой, повышенным количеством наклонов корпуса (до 300 раз за смену), а также повышенной напряжённостью труда, степенью риска для собственной жизни и за безопасность других лиц. Продолжительность рабочего дня составляет 8 часов, режим работы – одна смена. В настоящее время основное оборудование цеха производства эмали включает в себя: диссольверы для изготовления первичного жидкого замеса; бисерные мельницы для диспергирования первичного жидкого замеса до однородного пастообразного состояния (пигментной пасты) и постановочные и накопительные смесители. Характеристика второго этапа – изготовление жидкого замеса в диссольвере. Компоненты для изготовления эмали загружаются в диссольвер. Диссольвер представляет собой металлическую ёмкость, закрывающуюся металлическим люком и оснащённую осевой перемешивающей установкой внутри (мешалка диссольвера). Жидкие компоненты подаются из баков-хранилищ цеха шестерёнчатыми насосами через бункерные весы.

После загрузки диссольвера жидкими компонентами включается мешалка диссольвера и загружается твёрдое сырьё (наполнители и пигменты), согласно рецептуре приготовления эмали. После окончания загрузки пигментов и наполнителей полученная масса перемешивается до образования однородной текущей массы (условная вязкость 100-120°С) в течение 30-45 минут. На данном этапе технологического процесса работу осуществляет аппаратчик диспергирования на диссольверах. Работа аппаратчика диспергирования на диссольверах заключается в загрузке сырья в диссольвер и контроле над процессом перемешивания первичного замеса. Проводимая работа характеризуется физической динамической нагрузкой, подъёмом и перемещением вручную груза массой более 30 килограмм, повышенным количеством наклонов корпуса (до 300 раз за смену), а также повышенной напряжённостью труда, степенью риска для собственной жизни, монотонностью в работе. Продолжительность рабочего дня составляет 8 часов, но работа осуществляется в три смены, в том числе и в ночное время суток. После окончания перемешивания жидкий замес через фильтры грубой очистки подается в промежуточные смесители.

Характеристика третьего этапа - подача первичного замеса на диспергирование. Диспергирование проводится последовательно в двух бисерных мельницах. Бисерная мельница представляет собой металлический цилиндрический контейнер, с осевой перемешивающей установкой внутри. Контейнер на  $\frac{1}{2}$  объёма заполняется бисером – однородными металлическими шариками диаметром 0,5-0,8 см. После заполнения первичным замесом, бисерная мельница включается и бисер, при вращении мешалки, перетирает замес в пигментную пасту. После прохождения первой мельницы пигментная паста перекачивается во вторую бисерную мельницу, с бисером меньшего диаметра, где происходит окончательное диспергирование первичного замеса до однородной пигментной пасты.

После окончания диспергирования полученная пигментная паста подаётся в накопительные смесители. Работа на данном этапе осуществляется аппаратчиком диспергирования на бисерных мельницах, который загружает мельницы бисером из мешков и контролирует процесс перетирания пигментной пасты. Проводимая

работа характеризуется физической динамической нагрузкой, подъёмом и перемещением вручную груза массой более 30 килограмм, повышенным количеством наклонов корпуса (более 300 раз за смену), а также повышенной напряжённостью труда, степенью риска для собственной жизни, монотонностью в работе. Продолжительность рабочего дня составляет 8 часов, работа, как и у аппаратчика диспергирования на диссольверах, трёхсменная, в том числе и в ночное время суток. Характеристика четвёртого этапа – «постановка эмали на тип».

Из накопительных смесителей рецептурное количество пигментной пасты через весовые мерники закачивается в постановочные смесители. Так же через весовые мерники из баков-хранилищ в постановочные смесители закачивается рецептурное количество лака, сиккатива и растворителя. Включается мешалка постановочного смесителя на время не менее 1 часа, после чего отбирается проба на цвет, условную вязкость и время высыхания в соответствии с ГОСТ ССБТ ... При необходимости, производится догрузка необходимых компонентов, далее в течение 30 минут производится повторное перемешивание введённых компонентов с эмалью.

Процесс повторяется до получения при анализе показателей, соответствующих требуемым нормативам. После этого мешалка постановочного смесителя останавливается, и эмаль выдерживается не менее 16 часов. По истечении данного времени мешалку включают на 1 час, после чего анализируют вязкость эмали. При отклонении от требуемых по нормативам показателей вводится дополнительное количество растворителя (при контроле показателя эмали «содержание нелетучих веществ») и эмаль перемешивается не менее 30 минут. После проведения повторного анализа на соответствие характеристик эмали требуемым показателям эмаль насосами подаётся на фильтрацию и слив. Работа на данном этапе осуществляется колористом. Проводимая работа характеризуется повышенным количеством наклонов корпуса (до 300 раз за смену), а также повышенной напряжённостью труда, монотонностью работы. Продолжительность рабочего дня составляет 8 часов, работа трёхсменная, в том числе и в ночное время суток. Характеристика пятого этапа - подача эмали в бункеры, на слив в транспортные ёмкости.

**Выводы:** Таким образом, при работе технологического оборудования цеха по производству эмали отмечается более тяжёлый и напряжённый характер производственных операций, более тесный контакт работающих с химическими факторами производственной среды и др. Мероприятия по улучшению условий труда в цехе по производству эмали должны включать меры по совершенствованию технологии и оборудования с учетом эргономических требований: мероприятия по улучшению микроклимата и освещенности, вентиляции рабочих мест, снижению шума, совершенствованию режима труда и отдыха рабочих, улучшению их санитарно-бытового обеспечения. При совершенствовании технологии и оборудования основное внимание должно быть сосредоточено на механизации, максимальной автоматизации монотонных видов работ и рационализации рабочих мест.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Искандарова, Г., Самигова, Н., Палимбетов, А. Гигиеническая оценка воздуха рабочей зоны цементного завода с учетом её многокомпонентного состава. Молодой ученый. 2021; 20: 63-65. [Iskandarova, G., Samigova, N., Palimbetov, A. Hygienic assessment of air in the working area of a cement plant, taking into account its multicomponent composition. Young scientist. 2021; 20: 63-65. (In Russ.)]
2. Крючкова Н.Н., Косяченко Г.Е., Филонов В.П. Профессиональные риски, обусловленные воздействием химического фактора на работников лакокрасочного производства. Acta Biomedica Scientifica. 2009; 1: 41-46. [Kryuchkova N.N., Kosyachenko G.E., Filonov V.P. Occupational risks caused by exposure to chemical factors for paint and varnish production workers. Acta Biomedica Scientifica. 2009; 1: 41-46. (In Russ.)]
3. Самигова, Н. Р. Изучение условий труда работающих на производствах по изготовлению изделий из алюминиевого профиля. Молодой ученый. 2016; 2: 385-387. [Samigova, N. R. Study of working conditions for workers in production of aluminum profile products. Young scientist. 2016; 2: 385-387. (In Russ.)]
4. Самигова, Н. Р. Научное обоснование мероприятий по обеспечению безопасности условий труда работающих, занятых в современном производстве алюминиевых профилей. Молодой ученый. 2017; 1-2: 27-29. [Samigova, N. R. Scientific substantiation of measures to ensure the safety of working conditions for workers involved in the modern production of aluminum profiles. Young scientist. 2017; 1-2: 27-29. (In Russ.)]
5. Самигова, Н. Р., Мирсагатова, М. Р., Нигматуллаева, Д. Ж. Экологические последствия урбанизации и индустриализации современности. Достижения вузовской науки. 2018; 249-252. [Samigova, N. R., Mirsagatova, M. R., Nigmatullaeva, D. J. Environmental consequences of urbanization and industrialization of our time. Achievements of university science. 2018; 249-252. (In Russ.)]
6. Самигова, Н. Р., Шеркузиева, Г. Ф., Ачилов, Д. Д., Бобоёров, С. У. Оценка условий труда работников производства керамических плиток. Scientific progress, 2021; 2(6): 1586-1591. [Samigova, N. R., Sherkuzieva, G. F., Achilov, D. D., Boboyorov, S. U. Assessment of working conditions for workers in the production of ceramic tiles. Scientific progress, 2021; 2(6): 1586-1591 (In Russ.)]

7. Самигова, Н. Р., Абдуюсупова, Д. Н. Гигиеническая оценка систем производственного освещения на рабочих местах при выпуске алюминиевых профилей. Молодой ученый. 2023; 6: 327-329. [Samigova, N. R., Abduyusupova, D. N. Hygienic assessment of industrial lighting systems at workplaces during the production of aluminum profiles. Young scientist. 2023; 6: 327-329. (In Russ.)]
8. Самигова, Н., Ташпулатова, М., Юлбарисова, Ф., Сейфуллаева, Г. (2021). Оценка фактического состояния условий труда основных профессиональных групп работников мебельного производства. Молодой ученый. 2021; 20: 70-73. [Samigova, N., Tashpulatova, M., Yulbarisova, F., Seyfullaeva, G. (2021). Assessment of the actual state of working conditions of the main professional groups of furniture production workers. Young scientist. 2021; 20: 70-73. (In Russ.)]
9. Ташпулатова, М. Н., Джураева, Д. А. Нанотехнологии-новое направление развития в промышленности Узбекистана. Молодой ученый. 2016; 8-6: 18-20. [Tashpulatova, M. N., Juraeva, D. A. Nanotechnology - a new direction of development in the industry of Uzbekistan. Young scientist. 2016; 8-6: 18-20. (In Russ.)]

**Информация об авторах:**

© САМИГОВА Н.Р.-к.м.н., доцент кафедры “Коммунальной гигиены и гигиены труда” Ташкентской медицинской академии. г.Ташкент, Узбекистан.

**Muallif haqida ma'lumot:**

© SAMIGOVA N.R.- t.f.n., Toshkent tibbiyot akademiyasi “Kommunal va mehnat gigiyenasi” kafedrasining dotsenti. Toshkent sh., O'zbekiston.

**Information about the authors:**

© SAMIGOVA N.R. - Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Communal and Occupational Hygiene of the Tashkent Medical Academy. Tashkent, Uzbekistan.