

УДК 615.9:613.632:546.73

ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ КИСЛОТНЫХ МЕТАЛЛОСОДЕРЖАЩИХ КРАСИТЕЛЕЙ КАК ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Рубан Э.В.**Институт химических технологий Восточного украинского университета
им. В. Даля, г. Рубежное**

Проведен анализ условий и режима труда аппаратчиков при производстве кислотных металлосодержащих красителей — риазоланов, выпускаемых на ООО «Рубежанский Краситель». Установлено, что технология получения риазоланов связана с периодической загрузкой сырья и полупродуктов в аппараты, выгрузкой готовой продукции, ее транспортировкой, что способствует поступлению вредных веществ в воздух рабочей зоны и окружающую среду. Для условий труда аппаратчиков характерны тяжесть и напряженность трудового процесса, а также ингаляционное воздействие вредных химических веществ, в том числе пыли красителей, содержание которых превышает ПДК более чем в 5 раз. Определены основные мероприятия по оздоровлению условий труда данной категории рабочих.

Ключевые слова: металлосодержащие красители, условия труда, оздоровление

Вступление

Проблемы медицины труда обоснованно считаются приоритетными для страны, т.к. здоровье занятого населения при прочих равных условиях определяет уровень экономического развития государства и благосостояния граждан [10]. Причиной формирования профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости в Украине является неудовлетворительное состояние условий труда на предприятиях. На большинстве промышленных объектов регистрируются повышенные концентрации вредных веществ, более 60 % которых превышают ПДК в 10–100 раз [11].

Особенно это касается производства синтетических красителей, которое является одним из наиболее перспективных в тонком органическом синтезе. Расширение ассортимента красителей объясняется, во-первых, потребностями в широкой цветовой гамме, во-вторых, необходимостью разнообразных физико-химических свойств, что позволяет, с одной стороны, расширить сферу использования этих красителей, а с другой — значительно упростить технологию процесса крашения [5, 6].

Рост производства красителей неизбежно сопряжен с увеличением контингента лиц, контактирующих с ними как в сфере производства, так и при их применении, что может негативно отразиться на состоянии здоровья [7, 8, 12].

Азокрасители составляют около 50 % общей номенклатуры красителей. Согласно технической классификации к азокрасителям относятся основ-

ные, катионные, дисперсные азокрасители, активные, кислотные красители [1].

Риазоланы — торговая марка кислотных азокрасителей, предназначенных для крашения шерсти, натурального шелка и полиамидного волокна. Эти красители представляют собой комплекс, содержащий молекулы металла и красителя в соотношении 1:2. Ассортимент риазоланов состоит из 14 индивидуальных и 7 смешанных марок красителей [2].

Ранее не проводилось изучение производства металлосодержащих красителей и в частности риазоланов, в аспекте гигиены труда и промышленной токсикологии, не были обоснованы гигиенические регламенты содержания основных продуктов производства в воздухе рабочей зоны и не разработаны конкретные мероприятия по улучшению и оздоровлению условий труда.

Цель исследования — гигиеническая оценка технологического процесса и условий труда рабочих производства этого класса красителей и их влияние на здоровье работающих.

Материалы и методы исследований

Объект исследования — производство риазоланов на ООО «Рубежанский Краситель». Комплексную оценку производственной среды осуществляли в соответствии с «Гігієнічною класифікацією праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (Київ, 2001) с использованием традиционных подходов.

Оценку содержания основных продуктов производства риазоланов в воздухе рабочей зоны осуществляли в соответствии с методическими указаниями (МУ № 1696-77, МУ № 1641-77, МУ № 4436-87, МУ № 1695-77, МУ № 1638-77, МУ № 5937-90).

Изучение и оценку здоровья рабочих производили на основании результатов углубленного медицинского осмотра.

Результаты исследований и их обсуждение

Санитарно-гигиеническая оценка условий труда применительно к основным и вспомогательным стадиям, рабочим операциям технологического процесса проведена с учетом химических факторов, параметров микроклимата, шума, хронометражных наблюдений, а также тяжести труда.

Процесс производства металлосодержащих органических красителей состоит из двух этапов:

- получение основания красителя в цехе № 9 (диазотирование исходных продуктов, азосочетание и выделение азокрасителя, фильтрование суспензии азокрасителя, суспендирование и хромирование полученного азокрасителя солями хрома);
- получение выпускных форм красителей в цехе № 18 (гомогенизация исходных пигментов красителей и диспергирование, фильтрация и процеживание суспензий красителей, сушка в распылительной сушилке, смешение, нюансирование оттенка, установка на стандартную концентрацию, выгрузка и упаковка готового продукта).

При проведении исследований установлено, что технологический процесс производства риазоланов происходит преимущественно в непрерывном автоматическом и полуавтоматическом режиме. Загрузка исходных продуктов происходит в основном в виде растворов централизованно по трубопроводам. Загрузка в реакторы сыпучих и пастообразных продуктов из контейнеров или мешков осуществляется через люки. Несмотря на то, что реакторы оборудованы местной вытяжной вентиляцией, вероятность поступления токсических веществ в воздух рабочей зоны остается высокой.

Ведущей профессиональной группой при обслуживании технологического процесса являются аппаратчики, в том числе аппаратчики синтеза, подготовки и отпуска сырья, диспергирования, фильтрации и сепарации, сушки, смешения, опытного производства, конденсации.

Результаты санитарно-гигиенической оценки условий труда, аппаратов и оборудования процесса синтеза риазоланов позволили установить спектр производных вредностей, а также определить процессы, рабочие операции и технологическое оборудование, являющееся несовершенным в гигиеническом отношении.

С целью выявления продолжительности воздействия неблагоприятных факторов производственного процесса на организм работающих был проведен хронометраж рабочего времени аппаратчиков производства риазоланов, т. к. эта профессиональная группа подвержена их наиболее интенсивному воздействию. Анализ хронометражных наблюдений производился с вычислением фактического времени работы, длительности отдельных операций, повторяемости в течение смены (в минутах и в процентах).

Время контакта с производственными факторами аппаратчиков всех профессий синтеза риазоланов при выполнении основных и вспомогательных операций составляет от 81 до 89,6 % от длительности рабочей смены в зависимости от обслуживаемой стадии производства.

При этом аппаратчики сушки и подготовки и отпуска готовой продукции выполняют производственные операции, где основной химической вредностью является аэрозоль риазоланов, а для аппаратчиков смешения — формальдегид и серная кислота.

Судя по данным анализов воздушной среды в производстве красителей [5, 6], наибольшая интенсивность процессов пыле- и газовой выделения имеет место при выполнении операций, связанных с загрузкой и выгрузкой их из сушилок и других аппаратов, расфасовкой и упаковкой в тару, передавливанием реакционной массы, открытым сливом жидких продуктов в емкости и тару.

Непосредственными источниками выделения химических вредностей служат открытые люки реакторов, сушилок и емкостей, неплотности в сальниковых набивках фланцевых соединений, в укрытиях мельниц, матерчатых рукавных фильтрах и др. [3, 4].

Исходя из особенностей технологического процесса производства риазоланов, исследования содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны проводили во время стадий диазотирования, диспергирования, фильтрации и сепарации, сушки красителей, смешения, синтеза, конденсации, подготовки сырья и приема готового красителя. Эти исследования были проведены на базе промышленно — санитарной лаборатории завода. Результаты представлены в таблице.

Таблиця

Содержание в воздухе рабочей зоны вредных химических веществ при производстве риазоланов

Стадия процесса, рабочая операция	Вредные вещества	Количество проб	ПДКр.з, мг/м ³	Концентрация, мг/м ³ , (P = 0,95)	Пределы колебаний, от min до max
Диазотирование	Хлористый водород	9	5	5,60 ± 0,02	3,61–8,01
	Азота диоксид		2	5,20 ± 0,83	2,70–7,20
	NaOH		0,5	2,38 ± 0,44	2,21–2,54
Диспергирование	Формальдегид	6	0,5	0,58 ± 0,27	0,55–0,62
	Серная кислота		1,0	2,50 ± 0,54	2,05–2,76
	Аэрозоль красителя		0,1-5,0*	2,60 ± 0,78	2,30–2,90
Фильтрация и сепарация	Формальдегид	6	0,5	1,60 ± 0,39	1,57–1,61
	Серная кислота		1,0	1,10 ± 0,08	0,90–1,50
	Аэрозоль красителя		0,1-5,0*	5,20 ± 0,28	5,00–5,40
Сушка красителей	Формальдегид	6	0,5	0,60 ± 0,04	0,58–0,64
	Серная кислота		1,0	2,80 ± 0,56	2,60–2,90
	Аэрозоль красителя		0,1-5,0*	25,75 ± 0,27	24,50–27,00
Смешение	Формальдегид	6	0,5	0,88 ± 0,050	0,80–1,02
	Серная кислота		1,0	3,50 ± 0,98	3,30–3,70
	Аэрозоль красителя		0,1-5,0*	5,20 ± 0,28	5,00–5,40
Синтез	Формальдегид	6	0,5	1,60 ± 0,046	1,08–1,65
	Аэрозоль красителя		0,1-5,0*	11,00 ± 0,78	9,00–14,00
Конденсация	Формальдегид	6	0,5	2,60 ± 0,13	2,43–2,64
	Серная кислота		1,0	2,10 ± 0,54	2,00–2,20
Подготовка сырья и расфасовка красителя	Формальдегид	18	0,5	0,60 ± 0,11	0,53–0,64
	Серная кислота		1,0	1,200 ± 0,112	2,80–3,40
	Аэрозоль красителя		0,1-5,0*	26,00 ± 0,56	23,00–29,00

Примечание: * – В зависимости от конкретной марки красителя.

Как следует из представленных данных, наиболее интенсивное пылевыведение красителя имеет место на стадии сушки и расфасовки (упаковки) готового продукта. На стадии расфасовки (упаковки) выделяется пыль красителя, концентрации которой превышают ПДК в несколько или десятки раз. Таким образом, аппаратчики большую часть рабочего времени подвергаются действию сразу нескольких вредных веществ, концентрации которых превышают гигиенические нормативы для воздуха рабочей зоны.

При анализе показателей микроклимата, обнаружено, что отклонения их от допустимых значений прежде всего в повышении температуры воздуха на 2–3 °С, а также имеет место отклонение показателей относительной влажности на большинстве этапов технологического процесса – на 2–6 %.

Наличие в воздушной среде производственных помещений аэрозолей красителей и паров формальдегида в концентрациях, превышающих ЦДК, обусловлено несовершенством аппаратов и оборудования с гигиенической точки зрения.

В процессе медицинского осмотра работающих в производстве риазоланов, по его результатам и с учетом степени контакта с производственными вредностями были сформированы две подгруппы: I подгруппа – лица, максимально контактирующие

с производственными вредностями (аппаратчики), II подгруппа – лица вспомогательных профессий, подвергающиеся воздействию производственных вредностей в меньшей степени и выступающие в качестве контроля (слесари, лаборанты, ИТР и др.). В обеих группах большинство составляли лица со стажем работы до 10 лет и в возрасте до 40 лет.

Осмотр включал оценку состояния внутренних органов, нервной системы и клиничко-лабораторные исследования (анализ крови).

В ходе медицинского осмотра установлено, что распространенность заболеваний внутренних органов среди рабочих основной и контрольной групп не различалась. Такой вывод сделан на основании анализа случаев заболеваний сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, включая печень, органов дыхания и выделительных органов. Однако прослеживается зависимость частоты заболеваний от стажа: у аппаратчиков со стажем свыше 10 лет частота заболеваний возрастает с 34 ± 7 % до 44 ± 9 % соответственно, что не отмечено у контрольной группы.

Наиболее часто встречающейся патологией как в основной, так и в контрольной группах в равной мере являются заболевания сердечно-сосудистой системы (число больных 20,3 ± 3,4 % и 22 ± 6 % со-

ответственно). Однако при этом обнаружен рост числа заболеваний сердечно-сосудистой системы с увеличением стажа работы с $4 \pm 3 \%$ (стаж до 5 лет) до $24 \pm 7 \%$ (стаж свыше 10 лет) при отсутствии подобного сдвига у лиц контрольной группы, что может служить косвенным признаком влияния вредных производственных факторов на организм.

Среди заболеваний сердечно-сосудистой системы, как в основной, так и в контрольной группах, преобладающими являются нейроциркуляторная дистония по гипертоническому типу, а также гипертоническая болезнь I и II стадии. В распространенности гипертонической болезни отмечено достоверное увеличение числа лиц с этим диагнозом в связи с возрастом (до 40 лет — $2 \pm 2 \%$, старше 40 лет — $18 \pm 6 \%$, $p < 0,05$), что не наблюдается в контроле. На второе место после заболеваний сердечно-сосудистой системы — заболевания желудочно-кишечного тракта: в основной группе — $5,6 \pm 1,9 \%$ и $7 \pm 2 \%$ соответственно. Из заболеваний желудочно-кишечного тракта зарегистрированы: язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронический гастрит и колит. При этом случаи хронического гастрита и колита приходится на группу большего контакта (аппаратчики).

Заболевания печени и желчевыводящих путей представлены случаями хронического холецистита и дискинезии желчных путей, почек и мочевыводящих путей — хроническим пиелонефритом, органов дыхания — хроническим бронхитом, которые по частоте не отличались от контрольной группы.

Анализ результатов первичного неврологического обследования показал отсутствие достоверных различий между основной и контрольной группами по числу лиц с жалобами неврологического ($45 \pm 4 \%$ и $57 \pm 6 \%$ соответственно, $p > 0,05$). Вместе с тем в основной группе была выявлена четкая зависимость числа лиц с такими жалобами как от возраста (до 40 лет — $35 \pm 5 \%$ старше 40 лет — $63 \pm 7 \%$, $p < 0,002$), так и от производственного стажа (стаж до 10 лет — $38 \pm 8 \%$, свыше 10 лет — $75 \pm 7 \%$, $p < 0,001$), что не установлено в группе контрольных лиц. При этом доминирующие, прогрессирующие с увеличением стажа у лиц основной группы, жалобы на головные боли (до 5 лет — $24 \pm 5 \%$, свыше 10 лет — $53 \pm 8 \%$ $p < 0,01$), а также жалобы на раздражительность (до 5 лет — $15 \pm 4 \%$, свыше 10 лет — $39 \pm 8 \%$, $p < 0,02$) в отличие от контрольной группы, где такая закономерность не установлена. Среди жалоб, как в основной, так и в контрольной группе, преоб-

ладают жалобы на головные боли ($13 \pm 2 \%$ и $11 \pm 5 \%$ соответственно).

В ходе гематологических исследований выявлен ряд изменений красной крови в виде достоверного повышения уровня гемоглобина крови у аппаратчиков ($140,7 \pm 1,4$ г/л) по сравнению с уровнем гемоглобина у лиц контрольной группы ($131,9 \pm 1,8$ г/л), числа эритроцитов ($4,6 \pm 0,03 \cdot 10^{12}$ /л) по сравнению с контролем ($4,4 \pm 0,05 \cdot 10^{12}$ /л). Изменения показателей белой крови у всех рабочих основной группы характеризуются увеличением числа лейкоцитов (до $6,4 \cdot 10^9$ /л) по сравнению с контрольной группой ($5,8 \cdot 10^9$ /л).

Анализ клинико-лабораторных и экспериментальных исследований производства риазоланов позволил разработать конкретные профилактические мероприятия для предупреждения вредного влияния профессиональных факторов с учетом общих требований к технологическим процессам и производственному оборудованию, изложенных в «Санитарных правилах организации технологических процессов и гигиенических требованиях к производственному оборудованию» № 1042-73.

Разработан комплекс мероприятий санитарно-гигиенического характера и лечебно-профилактической направленности по оздоровлению условий труда и предупреждению возможных профессиональных заболеваний в условиях производства риазоланов.

Снижение интенсивности производственных вредностей должно обеспечиваться совершенствованием технологического процесса и производственного оборудования в направлениях:

- комплексной механизации и автоматизации производственных операций и процессов с обеспечением дистанционного управления;
- надежной герметизации оборудования и аппаратуры, работа которых сопровождается интенсивными пыле- и газовыделениями (в особенности сушилок, смесителей, емкостных аппаратов, фильтр-прессов) с оснащением их укрытиями с аспирационными устройствами;
- использование специальных устройств, сводящих к минимуму высоту падения порошкообразных материалов и паст, с удалением аспираторами вытесняемого воздуха в процессе их загрузки в тару (операции выгрузки порошка исходных пигментов, промежуточных и вспомогательных продуктов из сушилок и риазоланов из смесителей);
- внедрение закрытых способов отбора проб реакционной смеси и замера уровня в реакторах, исключающих выделение паров формаль-

дегида и водорода хлористого в воздушную среду производственных помещений;

- обеспечение двойными герметичными затворами, предупреждающими выделение аэрозоля пигментов в воздушную среду, при выполнении операции ручной загрузки.

Кроме того, при выполнении производственных операций, сопровождающихся попаданием в воздушную среду аэрозолей красителей либо парогазовоздушных смесей (формальдегид, серная кислота, едкая щелочь, водород хлористый), обязательным является использование работающими средств индивидуальной защиты органов дыхания. К их числу относятся фильтрующие противогазовые респираторы типа LB-1 «Лепесток», У-2К, РП-К, «Астра-2» и др., а также фильтрующие промышленные противогазы для защиты от парогазообразных веществ, согласно требованиям, изложенным в ГОСТ 12.4.034-77 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, классификация» [9].

Изложенные выше мероприятия санитарно-гигиенического характера по рационализации технологического процесса и применяемых аппаратов и оборудования должны сочетаться с мерами лечебно-профилактической направленности, в том числе периодическими медицинскими осмотрами, что обеспечит не только снижение интенсивности производственных факторов, но и сохранение здоровья работающего контингента.

Так, периодические медицинские осмотры лиц, подвергающихся воздействию вредностей в производстве риазоланов, должны проводиться 1 раз в 12 месяцев с участием терапевта, невропатолога, с проведением комплекса лабораторных исследований, в числе которых первостепенное значение должны иметь определение уровня общего гемоглобина, числа эритроцитов, а также оценка функционального состояния легких и печени.

Выводы

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Ведущей профессиональной группой при обслуживании технологического процесса синтеза риазоланов являются аппаратчики.
2. Условия труда аппаратчиков производства риазоланов характеризуются наличием в воздухе рабочей зоны ряда вредных химических веществ, концентрации которых превышают ПДК в 1,1–5 раз.

3. Время контакта с производственными факторами аппаратчиков синтеза риазоланов при выполнении основных и вспомогательных операций составляет от 81 до 89,6 % от длительности рабочей смены в зависимости от обслуживаемой стадии синтеза.
4. Ведущим отрицательным фактором является химический.
5. Повышенное содержание вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны, обусловлено недостаточно совершенным с гигиенической точки зрения, технологическим процессом (наличие операций требующих разгерметизации оборудования).
6. По критерию загрязненности воздушной среды химическими веществами, параметрам микроклимата, условиям и характеру труда производство риазоланов принадлежит к классу вредных и опасных согласно «Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (Київ, 2001). При этом, по интенсивности химического воздействия оно относится к 3 степени вредных и опасных условий труда (превышение ПДК токсических веществ более чем в 5 раз), по тяжести и напряженности к П категории, судя по максимальной массе перемещаемого груза.
7. Изучая результаты медицинских осмотров лиц, работающих в производстве риазоланов, можно предположить, что ряд нарушений в состоянии их здоровья имеет профессиональный генез. К ним относится рост частоты заболеваний внутренних органов в связи с увеличением производственного стажа, особенно, в сочетании с возрастом (гипертоническая болезнь), повышенный уровень случаев хронического тонзиллита и хронического фарингита, что свидетельствует о неблагоприятном воздействии химических факторов производственной среды.
8. Основные оздоровительные мероприятия для этой группы работающих необходимо направлять на дальнейшую автоматизацию технологического процесса и разработку эффективной системы общеобменной приточно-вытяжной и местной вытяжной вентиляции.
9. Проведение периодических медицинских осмотров с участием терапевта, невропатолога, с проведением комплекса лабораторных исследований, обеспечит не только снижение интенсивности производственных факторов, но и сохранение здоровья работающего контингента.

Литература

1. Чекалин М.А. Технология органических красителей и промежуточных продуктов / М.А.Чекалин, Пасет Б.В., Иоффе Б.А.– Л.: Химия.– 1980.– 470 с.

2. Ріазолани – високостійкі барвники для фарбування вовни, натурального шовку та поліамідного волокна / [Бородіна А.В., Брикова О.Г., Тоцька Н.В. та ін.] // Легка промисловість.– 1997.– № 2.– С. 17.

3. Эрман М.И. Гигиеническая оценка основных аппаратов химической технологии / М. И. Эрман – М: Медицина.– 1971.– 168 с.

4. Долман Н.И. Санитарно-гигиеническая оценка нового образца патронного фильтровального оборудования для химической промышленности / Н.И. Долман, В.Н. Шульман, А.С. Третьяков // Гигиена труда и профзаболевания.– 1974.– № 9.– С. 46–47.

5. Гигиена труда в производстве красителей / А.Л. Тимченко, В.И.Данилов, Н.В. Василенко и др.– К.: Здоров'я.– 1986.– 72 с.

6. Тимченко А.И. Основные задачи гигиены труда в производствах синтетических красителей к продуктам анилинокрасочной промышленности /

А.И. Тимченко, В.И. Данилов // Гигиена труда и профзаболевания.– 1984.– № 2.– С. 34–36.

7. Князева К.Ф. Некоторые показатели здоровья женщин-аппаратчиц малотоннажного химического производства // Гигиена труда и профзаболевания.– 1983.– № 12.– С. 43–44.

8. Тимченко А.Н. Заболеваемость болезнями органов пищеварения работающих в химических производствах // Гастроэнтерология: Респ. межвед. сб.– Киев.– 1982.– Вып. 14.– С. 84–86.

9. ГОСТ 12.4.034–77. ССБТ. «Средства индивидуальной защиты органов дыхания» Классификация.– М.: Изд-во стандартов.– 1979.– 5 с.

10. Басанец А.В. Проблеми професійної патології та шляхи їх вирішення на сучасному етапі / А.В. Басанець, І.П. Лубянова // Укр. журн. з пробл. медицини праці.– 2009.– № 1 (17).– С. 3–12.

11. Кундиев Ю.И. Профессиональное здоровье в Украине. Эпидемиологический анализ / Ю.И. Кундиев, А.М. Нагорная.– К.: Авиценна, 2007.– 396 с.

12. Brugere J., Naud C. Recognition of occupational cancers in Europe // Tutbnewsletter.– 2003.– № 21.– P. 38–39.

Рубан Е.В.

ВИРОБНИЦТВО Й ЗАСТОСУВАННЯ КИСЛОТНИХ МЕТАЛОВМІСНИХ БАРВНИКІВ ЯК ТОКСИКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА ПРОБЛЕМА

Інститут хімічних технологій Східноукраїнського університету ім. В. Даля, м. Рубіжне

Проведено аналіз гігієнічних умов і режиму праці апаратників при виробництві кислотних металовмісних барвників – ріазоланів, що синтезують на ТОВ «Рубежанский Краситель». Встановлено, що технологія одержання ріазоланів пов'язана з періодичним завантаженням сировини й напівпродуктів в апарати, вивантаженням готової продукції, транспортуванням, сприяє надходженню шкідливих речовин у повітря робочої зони й навколишнє середовище. Для умов праці апаратників характерні тяжкість й напруженість праці, а також інгаляційний вплив шкідливих хімічних речовин і пилу барвників при використанні ручної праці, коли перевищення ГДК пилу барвників становить більш ніж в 5 разів. Визначено основні заходи щодо оздоровлення умов праці даної категорії робітників.

Ключові слова: металовмісні барвники, умови праці, оздоровлення

Ruban E.V.

PRODUCTION AND USE OF ACID METAL-CONTAINING DYES AS A TOXICOLOGO-HYGIENIC PROBLEM

Institute of chemical Technologies of Eastern-Ukrainian University named after V. Dal, Rubizhne

The analysis of hygienic conditions and schedule of work of workers engaged in production of acid metal-containing dyes – riazolans, synthesized in the Company Ltd «Rubezhanskiy Krasitel», has been made. It is found that the technology of riazolan production is connected with periodic loading of raw materials and semi-products into apparatus, unloading the finished products and transportation, that causes entering harmful substances into the working zone and the environment. The heaviness and tension of work as well as an inhalation effect of harmful chemicals and dye dust are specific for operators when they do manual operations and, in this, the content of dye dust 5 times exceeds TLV. Main actions have been determined for improving work conditions of the given category of workers.

Keywords: metal-containing dyes, work condition, improvement of work conditions

Поступила: 19.03.2009

Контактное лицо: Рубан Элина Владимировна, Институт химических технологий Восточноукраинского университета им В. Даля, 31, ул. Ленина, г. Рубежное. Тел.: 8 (06453) 5-10-43, 5-30-42.