

**УДК 502.1****Д.В. СТАЛИНСКИЙ**, докт. техн. наук, профессор, генеральный директор,**В.Д. МАНТУЛА**, заместитель генерального директора,**С.В. СПИРИНА**, канд. хим. наук, заведующий отделом, **М.А. ЗИМОГЛЯД**, старший научный сотрудник

Государственное предприятие «Украинский научно-технический центр металлургической промышленности «Энергосталь» (ГП «УкрНТЦ «Энергосталь»), г. Харьков

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ГП «УКРНТЦ «ЭНЕРГОСТАЛЬ» В ПРОЕКТАХ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОХРАНЫ И ОЗДОРОВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. МАРИУПОЛЯ

Описаны мероприятия по улучшению экологической обстановки г. Мариуполя, запроектированные ГП «УкрНТЦ «Энергосталь» в рамках «Программы охраны и оздоровления окружающей среды г. Мариуполя на 2012–2020 гг.». Их реализация позволит сократить выбросы пыли от источников ПАО «ММК им. Ильича», ПАО «МК «Азовсталь», ЧАО «АзовЭлектроСталь» более чем на 13,4 тыс. т/год.

Ключевые слова: экологическая обстановка, охрана воздушного бассейна, газоочистка.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха в Мариуполе в настоящее время значительно превышает допустимые нормы. Этот промышленный город занимает первое место среди всех населенных пунктов Украины по объемам загрязнения атмосферы от стационарных источников выбросов.

В Мариуполе расположены 55 малых и крупных предприятий, в т.ч. два металлургических комбината полного цикла, коксохимический завод, машиностроительные предприятия и др. Наибольший вклад в загрязнение атмосферы города вносят меткомбинаты ПАО «МК «Азовсталь» и ПАО «ММК им. Ильича», на которых основными источниками выбросов являются аглофабрики, доменные цеха и коксовые батареи.

Главную опасность представляют выбросы веществ в виде недифференцированных по составу взвешенных твердых частиц – пыли. В 2013 г., по данным Мариупольской гидрометобсерватории, фоновые концентрации пыли в районах расположения ПАО «МК «Азовсталь» и ПАО «ММК им. Ильича» составили соответственно 1,02 ПДК и 1,89 ПДК.

Для решения экологических проблем Мариуполя по заданию исполкома Мариупольского городского совета разработана «Программа охраны и оздоровления окружающей среды г. Мариуполя на 2012–2020 гг.». Ее цель – обеспечить экологическую безопасность в городе, стабилизацию и постепенное улучшение состояния окружающей природной среды (несмотря на намеченный рост производства стали), рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, а также

координацию действий местных органов власти и субъектов хозяйственной деятельности по решению экологических проблем города.

ГП «УкрНТЦ «Энергосталь» – крупнейшая в СНГ инжиниринговая компания, имеющая многолетний опыт решения экологических проблем промышленных предприятий горно-металлургического комплекса, – приняла активное участие в реализации данной программы. В частности, Центром разработан ряд проектов для металлургических предприятий Мариуполя, направленных на снижение выбросов загрязняющих веществ (в первую очередь пыли) в атмосферу города, которые предусматривают:

- реконструкцию пылеочистных сооружений конвертеров № 1–3, систем газоочистки агломашин № 1–12 (зона спекания) и № 7–12 (зона охлаждения) ПАО «ММК им. Ильича»;
- реконструкцию системы газоочистки отделения десульфурации чугуна конвертерного цеха ПАО «МК «Азовсталь», а также капитальный ремонт системы аспирации литейного двора, подбункерного помещения и межконусного пространства доменной печи (ДП) № 4 на этом предприятии;
- реконструкцию системы газоудаления и газоочистки электропечей ДСП-25 № 22 и 23 в ПАО «АзовЭлектроСталь».

Реконструкция пылеочистных сооружений конвертеров № 1–3 ПАО «ММК им. Ильича»

Она выполняется для обеспечения отвода и охлаждения конвертерных газов с последующей их очисткой

от пыли до значений запыленности на выбросе газов в атмосферу на уровне менее 50 мг/м³ (в соответствии с нормой, указанной в приказе Минприроды Украины [1]).

В кислородно-конвертерном цехе эксплуатируются три одинаковых 160-тонных конвертера, которые работают в режиме отвода газа с полным дожиганием оксида углерода.

В состав каждого пылеочистного сооружения конвертеров № 1–3 входят:

- паровой котел-охладитель ОКГ-100-3р с натрубной обшивкой трубчатых ограждающих поверхностей нагрева с двумя ширмами в подъемном газоходе и тринадцать змеевиковыми ширмами в опускном газоходе;
- «мокрая» газоочистка, включающая: бункер предварительного охлаждения с форсуночным орошением под опускным газоходом ОКГ, орошаемый газопровод, соединяющий бункер с блоком нерегулируемых труб Вентури, цилиндрический каплеотделитель, газопровод чистого газа, нагнетатель 7500-11-3 и дымовую трубу, установленную в общем блоке дымовых труб всех трех конвертеров.

К недостаткам существующих пылеочистных сооружений относятся неэффективная работа блока нерегулируемых труб Вентури и каплеуловителя, низкая производительность и слабый напор нагнетателя. Все это приводит к сверхнормативной запыленности.

Согласно плану мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ, утвержденному в Разрешении на выбросы, на 2015 г. запланирована реконструкция пылеулавливающих сооружений конвертеров № 1–3 с увеличением эффективности улавливания до 99 % и обеспечением концентрации пыли на выходе на уровне не более 50 мг/м³.

Для выполнения указанного плана мероприятий разработано два варианта ТЭО. В первом варианте реконструкции предложен отвод газа по системе «сдожиганием» при интенсивности продувки кислородом 450 нм³/мин. Назначение газоочисток – обеспечить очистку конвертерных газов до требуемых 50 мг/м³ на выбросе в атмосферу и охлаждение газа до температуры 55–60 °С.

Второй вариант реконструкции выполнен для работы газоотводящих трактов конвертеров № 2, 3 с отводом газа без дожигания оксида углерода. Предусмотрена возможность перехода на сбор газа от конвертеров № 1–3 для его последующего использования в качестве топлива.

Назначение газоочистки при работе газоотводящего тракта по схеме «без дожигания» СО – обеспечить обеспыливание конвертерных газов до величины 40 мг/м³ на выбросе в атмосферу и охлаждение газа до температуры 55–60 °С.

Объемы валовых выбросов пыли в атмосферу от конвертеров № 1–3 ПАО «ММК им. Ильича» до реконструкции и после ее завершения (по вариантам 1 и 2) указаны в табл. 1.

Таблица 1 – Объемы валовых выбросов пыли в атмосферу конвертерами № 1–3 ПАО «ММК им. Ильича»

Загрязняющее вещество	Валовый выброс, т/год		
	при существующем положении (СП)	в перспективе (после реконструкции)	
		1-й вариант	2-й вариант
Пыль	272,577	67,730	21,630

Как следует из приведенных в таблице данных, реконструкция пылеочистных сооружений конвертеров № 1–3 ПАО «ММК им. Ильича» по варианту 1 приведет к снижению (по сравнению с СП) валовых выбросов пыли от конвертеров № 1–3 на 204,847 т/год, а по варианту 2 – на 250,947 т/год. Более существенное уменьшение (на 46,1 т/год) объема валовых выбросов в результате проведения мероприятий по варианту 2 (при разнице остаточной запыленности в 10 мг/м³) связано с разницей в объемах отходящих газов: в варианте 1 коэффициент расхода воздуха равен 1,2, в варианте 2 – 0,1.

Графическое представление изменения выбросов пыли от конвертеров № 1–3 ПАО «ММК им. Ильича» за счет реконструкции существующих пылеочистных сооружений дано на рис. 1.

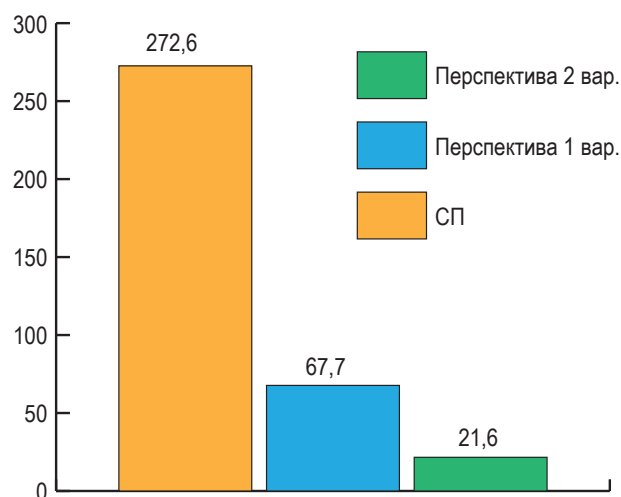


Рисунок 1 – Изменение объема выбросов пыли от конвертеров № 1–3 ПАО «ММК им. Ильича» за счет реконструкции пылеочистных сооружений, т/год

Анализ результатов расчета загрязнения атмосферного воздуха после завершения рассматриваемой



реконструкции по обоим вариантам показал, что максимальные приземные концентрации всех загрязняющих веществ, выбрасываемых реконструируемыми источниками, в жилой зоне и на границе нормативной санитарно-защитной зоны (СЗЗ) значительно снизятся и не будут превышать санитарных норм. Таким образом, оба варианта реконструкции пылеочистных сооружений конвертеров № 1–3 обеспечивают нормативное содержание пыли на выбросе газов в атмосферу.

С учетом фонового загрязнения, включающего вклад от источников выбросов ПАО «ММК им. Ильича» и других промышленных предприятий г. Мариуполя, приземные концентрации всех загрязняющих веществ, кроме пыли, за пределами предприятия также не будут превышать санитарных норм. Приземные концентрации пыли с учетом фона составят: в жилой зоне и на границе нормативной СЗЗ по варианту 1 реконструкции – соответственно 1,92 ПДК и 1,15 ПДК, по варианту 2 – 1,90 ПДК и 1,13 ПДК. При этом вклад конвертеров № 1–3 в общее загрязнение атмосферы будет очень незначительным: 1,5 % при реконструкции по варианту 1 и лишь 0,3 % – по варианту 2.

Реконструкция систем газоочистки агломашин № 1–12 (зона спекания) и агломашин № 7–12 (зона охлаждения) ПАО «ММК им. Ильича».

Аглофабрика ПАО «ММК им. Ильича» представлена двумя аглокорпусами, в каждом из которых размещено по шесть агломашин АКМ 85/160 с зонами спекания и охлаждения.

Реконструкция систем газоочистки агломашин № 1–12 (зона спекания) и агломашин № 7–12 (зона охлаждения) планируется с целью достижения на агломашинах технологического норматива выбросов по пыли, равного 50 мг/м³ (в соответствии с приказом Минприроды Украины [2]). В настоящее время выбросы пыли от источников аглофабрики ПАО «ММК им. Ильича» превышают нормативные значения и составляют: 164–184 мг/м³ в зоне спекания, 84–96 мг/м³ и 307–335 мг/м³ – в зонах охлаждения аглокорпусов № 1 и 2 соответственно.

С момента ввода в эксплуатацию газоочисток (в 60-е годы прошлого века) изменилась только схема технологической аспирации зоны охлаждения агломашин № 1–6 (аглокорпус № 1), где вместо проектной схемы газоочистки были установлены (в 1999–2006 гг.) электрофильтры фирмы «Спейк».

Существующие технологические системы очистки аглогазов зоны спекания агломашин № 1–12 (аглокорпусы № 1 и 2) и зоны охлаждения агломашин № 7–12 (аглокорпус № 2) представлены тремя ступенями очистки:

- I ступень – коллекторы газа;
- II ступень – батарейный циклон БЦ-800;

- III ступень – два скруббера МП ВТИ (мокрая очистка газов).

Технологическая система очистки аглогазов зоны охлаждения агломашин № 1–6 (аглокорпус № 1) представлена двумя ступенями очистки:

- I ступень – коллекторы газа;
- II ступень – электрофильтры фирмы «Спейк» (8 шт.)

Уловленная в газоочистках пыль в виде шламов поступает в отстойники, откуда сгущенный шлам возвращается в техпроцесс.

Как уже отмечалось, имеющиеся газоочистки за агломашинами аглоцехов ПАО «ММК им. Ильича» малоэффективны, морально устарели и физически изношены, вследствие чего они не в состоянии обеспечить соблюдение технологических нормативов.

Проектом Центра предусмотрена замена указанных газоочисток аппаратами сухой пылеочистки, которые сократят пылевые выбросы до уровня 30 мг/м³. Кроме того, потоки газов, отходящих от зон охлаждения аглокорпуса № 1 после газоочисток, будут направляться на одну трубу высотой 100 м, а не на шесть более низких труб, как это происходит сейчас.

Нынешние и перспективные (после завершения реконструкции) объемы валовых выбросов пыли в атмосферу от источников аглофабрики ПАО «ММК им. Ильича» приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Объемы валовых выбросов пыли в атмосферу от источников аглофабрики ПАО «ММК им. Ильича», подлежащих реконструкции

Наименование загрязняющих веществ	Валовый выброс, т/год	
	при существующем положении	в перспективе
Пыль	14276,25	1861,70

Таким образом, за счет реконструкции систем газоочистки агломашин № 1–12 (зона спекания) и № 7–12 (зона охлаждения) выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от аглофабрики снизятся на 12411,3 т/год.

Изменение объема выбросов пыли от аглофабрики ПАО «ММК им. Ильича» за счет реконструкции газоочисток приведено на рис. 2.

Анализ результатов расчета загрязнения атмосферного воздуха на период после завершения реконструкции газоочисток аглофабрики показал, что максимальные приземные концентрации всех загрязняющих веществ, выбрасываемых реконструируемыми источниками, в жилой зоне и на границе нормативной СЗЗ будут удовлетворять санитарным нормам. Максимальная приземная концентрация пыли составит 0,09 ПДК.

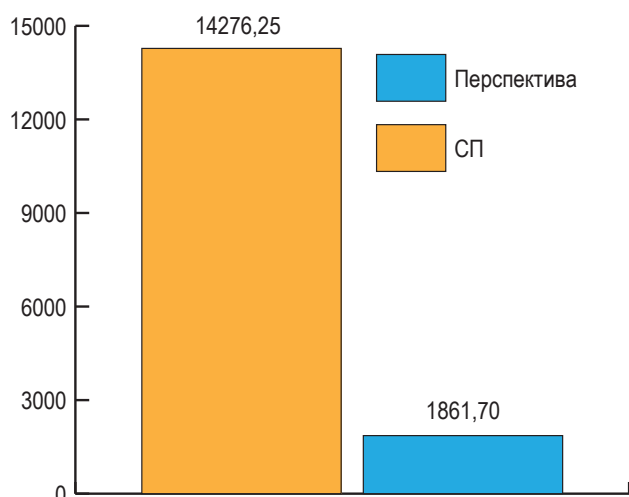


Рисунок 2 – Изменение объема выбросов пыли от аглофабрики ПАО «ММК им. Ильича» за счет реконструкции газоочисток, т/год

С учетом фоновое загрязнение, включающего выбросы остальных источников ПАО «ММК им. Ильича» и других промышленных предприятий г. Мариуполя, максимальная приземная концентрация пыли за пределами предприятия составит 1,94 ПДК, при этом вклад источников аглофабрики не превысит 4,6 %.

Реконструкция системы газоочистки отделения десульфурации чугуна конвертерного цеха ПАО «МК «Азовсталь».

ПАО «МК «Азовсталь» является вторым предприятием с полным металлургическим циклом в г. Мариуполе. Комбинат производит агломерат, чугун, сталь (мартеновскую, конвертерную, электросталеплавильную), прокат, литье чугуновое и другую продукцию.

Основной целью реконструкции системы газоочистки отделения десульфурации чугуна (ОДЧ) конвертерного цеха ПАО «МК «Азовсталь» является усовершенствование системы локализации, отвода и очистки дымовых газов, выделяющихся в процессе десульфурации чугуна гранулированным магнезитом в чугуновозных ковшах, для достижения нормативного уровня выбросов пыли.

При осуществлении операции десульфурации чугуна используется глубокая продувка, позволяющая снизить содержание серы в чугуне до 0,0005 %, и неглубокая – до остаточного содержания серы в чугуне на уровне не более 0,02 %.

Сложность эксплуатации оборудования газоочистки обусловлена особенностями технологии – неравномерностью, периодичностью и теплопеременностью процесса, а также свойствами подлежащей очистке графитсодержащей пыли. Основными причинами невысоких эксплуатационных качеств электрофильтра в со-

ставе установки десульфурации чугуна являются: близость температуры очищаемых газов к температуре точки росы, низкое (около 10^5 Ом·см) удельное электрическое сопротивление графитсодержащей пыли, скопление пыли (вследствие склонности ее частиц к слипанию) на осадительных электродах и бункерах электрофильтра, неработоспособность механизмов удаления пыли из бункеров.

Газоочистка состоит из двух ступеней. Первая ступень представляет собой шесть параллельно установленных циклонов ЦН-11, оборудованных бункерами вместимостью 10 м³ для осаждения уловленной пыли. В качестве второй ступени используется электрофильтр УГ-2-3-74. Данная система пылеуборки оказалась неработоспособной, так как при слеживании пыли в ней появляются твердые образования, препятствующие транспортировке пыли шнековыми конвейерами.

Существующая газоочистка не обеспечивает соблюдения норматива на выбросы пыли: в настоящее время концентрация пылевых частиц на выбросе в атмосферу составляет 206,7 мг/м³, что значительно выше требуемых 50 мг/м³.

Технологический процесс десульфурации, применяемый в ОДЧ ККЦ ПАО «МК «Азовсталь», предполагает образование и эвакуацию потока отходящих газов с нестабильными параметрами. Главной особенностью этого процесса является его цикличность. На протяжении всего цикла, который включает подготовку к продувке, собственно продувку, вывоз десульфурованного чугуна и подачу следующих ковшей, температура отходящих газов меняется, причем в диапазоне, включающем в себя температуру точки росы.

Основными загрязнителями атмосферного воздуха при работе отделения десульфурации чугуна являются пылегазовыделения в процессе продувки. Выбросы, образующиеся в процессе десульфурации чугуна, после аспирационной системы, предусматривающей очистку в циклонах ЦН-11, а затем в электрофильтре УГ-2-3-74, удаляются через дымовую трубу в атмосферу.

Реконструкция системы газоочистки ОДЧ конвертерного цеха предусматривает замену обеих ступеней газоочистки. В качестве газоочистных аппаратов в проекте приняты:

- I ступень – блок циклонных фильтров;
- II ступень – электрофильтр.

Остаточная запыленность на выбросе в атмосферу не превысит 50 мг/м³.

Величины объемов валовых выбросов пыли в атмосферу от источников ОДЧ ПАО «МК «Азовсталь» на данный момент и после завершения реконструкции газоочистки приведены в табл. 3.



Таблица 3 – Объем валовых выбросов пыли в атмосферу от источников ОДЧ ПАО «МК «Азовсталь»

Загрязняющее вещество	Валовый выброс, т/год	
	при существующем положении	в перспективе
Пыль	208,800	27,235

Таким образом, за счет реконструкции системы газоочистки отделения десульфурации чугуна конвертерного цеха выбросы пыли в атмосферу снизятся на 181,565 т/год. Графическое изображение изменения выбросов пыли от источников ОДЧ ПАО «МК «Азовсталь» за счет реконструкции системы газоочистки показано на рис. 3.

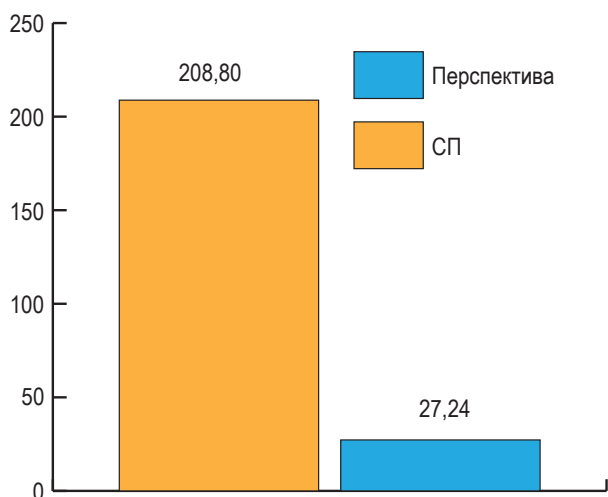


Рисунок 3 – Сравнение выбросов пыли от источников ОДЧ ПАО «МК «Азовсталь» до и после реконструкции системы газоочистки, т/год

Анализ результатов расчета загрязнения атмосферного воздуха, выполненный на период завершения реконструкции систем газоочистки ОДЧ, показал, что в жилой зоне и на границе нормативной СЗЗ максимальные приземные концентрации всех загрязняющих веществ, выбрасываемых источником, подлежащем реконструкции, значительно снизятся. В частности, уровень выбросов пыли составит соответственно 0,015 ПДК и 0,016 ПДК.

С учетом фоновое загрязнение, включающего выбросы остальных источников ПАО «МК «Азовсталь» и других промышленных предприятий г. Мариуполя, приземные концентрации пыли за пределами предприятия превысят санитарные нормы и составят 1,037 ПДК, при этом вклад источника ОДЧ, подлежащего реконструкции, в общее загрязнение не превысит 1,3 %.

Капитальный ремонт системы аспирации литейного двора, подбункерного помещения и межконусного пространства ДП № 4 ПАО «МК «Азовсталь».

Целью капитального ремонта второго разряда доменной печи № 4 полезным объемом 2002 м³ является повышение технического уровня выплавки передельного чугуна, обеспечение потребности в чугуне, повышение безопасности производства, улучшение экологической обстановки (за счет снижения вредных выбросов в атмосферу) и условий труда.

Основными источниками, загрязняющими атмосферный воздух при работе ДП № 4, являются пылегазовыделения при выпуске и сливе чугуна и шлака на литейных дворах, пылевыведения от приемной воронки загрузочного устройства, от технологического оборудования и мест пересыпок материалов на бункерной эстакаде и скиповой яме, а также от пылеуловителей при выгрузке пыли.

В настоящее время аспирационная газоочистка литейного двора ДП № 4 происходит в электрофилт্রে фирмы «Лурги Бишофф», в котором размещено механическое оборудование (активная часть электрофилтра). Аспирационная система не справляется с улавливанием выбросов литейного двора при вскрытии летки, разливе чугуна и шлака, а также при продувке доменной печи, что приводит к увеличению загазованности на литейном дворе. Существующая система газоочистки в электрофилт্রে работает неэффективно: остаточная запыленность выбросов пыли после электрофилтра (159 мг/нм³) превышает нормативные требования более чем в три раза.

Для локализации пылевыведений на литейных дворах и сокращения выбросов пыли в атмосферу от литейного двора ДП № 4 разработан ряд мероприятий. Предусмотрены желоба современной конструкции, оборудованные укрытиями, от которых должна осуществляться аспирация запыленного воздуха с последующей очисткой на аспирационной установке литейного двора. Отсос запыленного воздуха будет происходить непосредственно от чугунных леток, скиммерной части укрытий главных желобов, а также от мест слива чугуна и шлака.

Предусмотренные проектом капитального ремонта второго разряда ДП № 4 технические решения по модернизации аспирационной газоочистки литейного двора этой печи в рукавном филт্রে с импульсной регенерацией соответствуют прогрессивному техническому уровню в области пылеулавливающей техники. Филтровальные рукава, изготовленные из иглопробивного полиэфирного филтроматериала повышенной плотности, предназначены для обеспыливания отходящих газов путем фильтрации, что обеспечивает высокую степень пылеулавливания и значительное снижение остаточной концентрации пыли после очистки по сравнению с филтрами других конструкций. Многолетний опыт эксплуатации

рукавных фильтров типа ФРИР на металлургических предприятиях показал, что фактическая концентрация пыли после очистки в них не превышает 20 мг/м³.

Объемы валовых выбросов пыли в атмосферу от ДП № 4 ПАО «МК «Азовсталь» на данный момент и после завершения капитального ремонта этой печи приведены в табл. 4.

Таблица 4 – Объем валовых выбросов пыли в атмосферу от ДП № 4 ПАО «МК «Азовсталь»

Загрязняющее вещество	Валовый выброс, т/год	
	при существующем положении	в перспективе
Пыль	364,90	172,12

Таким образом, после капитального ремонта ДП № 4 выбросы пыли в атмосферу снизятся на 192,78 т/год. Сравнение годовых объемов выбросов пыли от источников ДП № 4 ПАО «МК «Азовсталь» до и после капитального ремонта этой печи представлено на рис. 4.

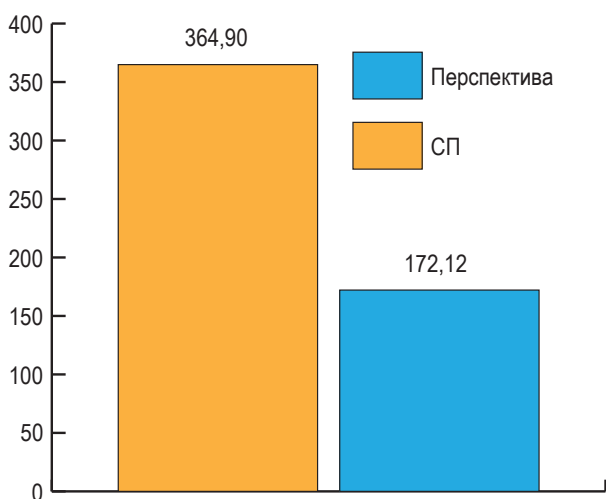


Рисунок 4 – Сравнение выбросов пыли от источников доменной печи № 4 ПАО «МК «Азовсталь» до и после ее реконструкции, т/год

Анализ результатов расчета загрязнения атмосферного воздуха показал, что максимальные приземные концентрации всех загрязняющих веществ, выбрасываемых источниками после завершения капитального ремонта второго разряда ДП № 4, значительно снизятся. Максимальный уровень пыли в жилой зоне и на границе нормативной СЗЗ составит 0,089 и 0,113 ПДК соответственно.

С учетом фонового загрязнения, включающего выбросы остальных источников ПАО «МК «Азовсталь» и других промышленных предприятий г. Мариуполя, приземные концентрации пыли за пределами предприятия превысят

санитарные нормы и составят 1,221 ПДК, при этом вклад источников, подлежащих капремонту, в общее загрязнение атмосферного воздуха составит менее 7,5 %.

Реконструкция системы газоудаления и газоочистки электропечей ДСП-25 № 22 и 23 на ЧАО «Азов-ЭлектроСталь».

ЧАО «АзовЭлектроСталь» специализируется на выплавке стали и выпуске деталей и узлов вагоностроения с производительностью 33062,121 т металлических изделий в год.

Электропечи ДСП-25 № 22 и 23, построенные в 70–80-х гг. прошлого века, оснащены мокрыми газоочистками, состоящими из регулируемых труб Вентури, центробежных каплеуловителей, тягодутьевых машин (вентиляторов) и соединяющих газоходов. В настоящее время электропечь ДСП-25 № 23 находится в законсервированном состоянии.

Система газоудаления ДСП-25 включает отдельные газоотводящие тракты: технологических газов – от четвертого отверстия в своде электропечи и неорганизованных выбросов – от крышного зонта над печью. Мокрые газоочистки морально устарели и практически не эксплуатируются. Остаточная запыленность выбросов пыли составляет около 500 мг/м³ на трубу, что в 10 раз превышает нормативные требования.

Руководствуясь требованиями «Программы охраны и оздоровления окружающей среды г. Мариуполя на 2012–2020 гг.», ЧАО «АзовЭлектроСталь» приняло решение о замене мокрых газоочисток сухими, что позволит предприятию исключить водношламовое хозяйство, снизить энергетические затраты и валовые выбросы пыли в атмосферу (в т.ч. при вводе в эксплуатацию электропечи ДСП-25 № 23), а также повысить эффективность пылеулавливания.

Техническим решением по сокращению выбросов пыли от ДСП-25 № 22 и 23 на ЧАО «АзовЭлектроСталь», предложенным ГП «УкрНТЦ «Энергосталь», является установка высокоэффективных рукавных фильтров с импульсной регенерацией типа ФРИР конструкции Центра, которые соответствуют техническому уровню рукавных фильтров наиболее известных специализированных зарубежных фирм и имеют ряд преимуществ перед фильтрами других конструкций, среди которых можно отметить следующие:

- клапаны подачи сжатого воздуха на импульсную продувку обладают быстродействием до 0,01 с и повышенной мощностью импульса, что обеспечивает интенсивную регенерацию фильтровального материала рукавов;
- рукава изготавливают из плотного материала типа полиэфирного фетра с каркасом из филаментных



нитей, что обеспечивает высокую степень пылеулавливания и значительно большее по сравнению с фильтрами других конструкций снижение остаточной концентрации пыли после очистки (до уровня 30 мг/м³).

Объемы валовых выбросов пыли в атмосферу на данный момент и после завершения реконструкции системы газоудаления и газоочистки электропечей ДСП-25 № 22 и 23 приведены в табл. 5.

Таблица 5 – Объемы валовых выбросов пыли в атмосферу от источников электропечей ДСП-25 № 22 и 23 ЧАО «АзовЭлектроСталь»

Загрязняющее вещество	Валовый выброс, т/год	
	при существующем положении	в перспективе
Пыль	733,09	289,58

Таким образом, за счет реконструкции системы газоудаления и газоочистки электропечей ДСП-25 № 22 и 23 выбросы пыли в атмосферу (после ввода ДСП-25 № 23 в эксплуатацию) снизятся на 443,51 т/год.

Графическое изображение изменения выбросов пыли от источников выбросов ЧАО «АзовЭлектроСталь» за счет реконструкции системы газоудаления и газоочистки электропечей ДСП-25 № 22 и 23 представлено на рис. 5.

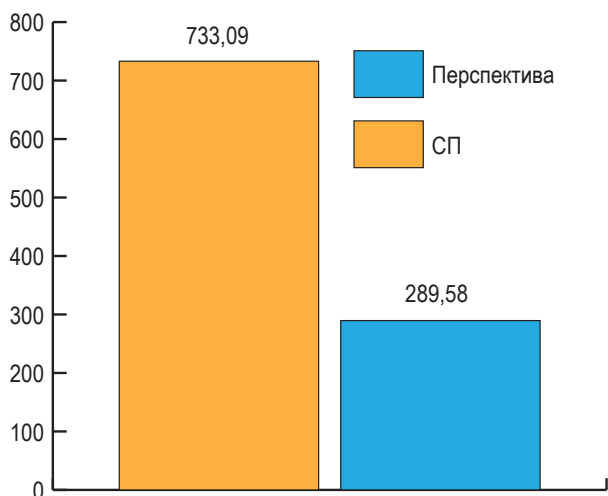


Рисунок 5 – Изменение объема выбросов пыли в ЧАО «АзовЭлектроСталь» за счет реконструкции системы газоудаления и газоочистки электропечей ДСП-25 № 22 и 23, т/год

Анализ результатов расчета загрязнения атмосферного воздуха, выполненный на период завершения реконструкции системы газоудаления и газоочистки электропечей ДСП-25 № 22 и 23, показал,

что по всем загрязняющим веществам, выбрасываемым источниками, подлежащими реконструкции, максимальные приземные концентрации в жилой зоне и на границе нормативной СЗЗ значительно снизятся. Максимальный уровень пыли составит 0,21 ПДК и 0,75 ПДК в жилой зоне и на границе нормативной СЗЗ соответственно.

С учетом фонового загрязнения, включающего выбросы остальных источников ЧАО «АзовЭлектроСталь» и других промышленных предприятий г. Мариуполя, приземные концентрации всех загрязняющих веществ, кроме пыли, за пределами предприятия также не будут превышать санитарных норм. Приземные концентрации пыли с учетом фона в жилой зоне и на границе нормативной СЗЗ составят 1,069 ПДК и 1,885 ПДК соответственно, при этом вклад в данное загрязнение источников, подлежащих реконструкции, в жилой зоне не превысит 20 %, а на границе нормативной СЗЗ – 40 %.

Таким образом, за счет запроектированных ГП «УкрНТЦ «Энергосталь» мероприятий по улучшению экологической обстановки г. Мариуполя годовые выбросы пыли от ПАО «ММК им. Ильича», ПАО «МК «Азовсталь» и ЧАО «АзовЭлектроСталь» снизятся на 13,44 тыс. т при реализации первого варианта реконструкции существующих пылеочистных сооружений конвертеров № 1–3 ПАО «ММК им. Ильича» или на 13,48 тыс. т/год – при реализации второго варианта.

Графическое изображение изменения объема выбрасываемой пыли от реконструируемых источников выбросов предприятий г. Мариуполя за счет реализации мероприятий, запроектированных ГП «УкрНТЦ «Энергосталь», представлено на рис. 6.

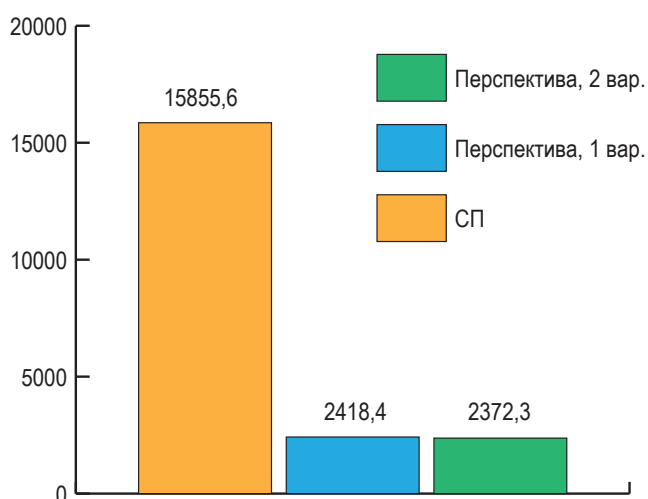


Рисунок 6 – Изменение объема выбрасываемой пыли от реконструируемых источников выбросов предприятий г. Мариуполя за счет реализации мероприятий, запроектированных ГП «УкрНТЦ «Энергосталь», т/год

ВЫВОДЫ

Запроектированные в 2013–2014 гг. ГП «УкрНТЦ «Энергосталь» мероприятия по улучшению экологической обстановки г. Мариуполя позволяют снизить выбросы пыли от источников ПАО «ММК им. Ильича», ПАО «МК «Азовсталь» и ЧАО «АзовЭлектроСталь» на 13,44 тыс. т/год при реализации первого варианта реконструкции существующих пылеочистных сооружений конвертеров № 1–3 ПАО «ММК им. Ильича» или на 13,48 тыс. т/год – при реализации второго варианта.

Для достижения санитарных норм по уровню пыли в атмосферном воздухе жилой зоны г. Мариуполя необходимо реализовать весь комплекс природоохранных мероприятий, предусмотренных «Программой охраны

и оздоровления окружающей среды г. Мариуполя на 2012–2020 гг.».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ Минприроды Украины от 27.06.2006 г. № 309 «Про затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел».
2. Приказ Минприроды Украины от 21.12.2012 № 671 «Про затвердження Технологічних нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин із устаткування (установки) для випалювання та агломерації металеві руди (включаючи сульфідну руду)».

Поступила в редакцию 04.11.2014

Описано заходи щодо поліпшення екологічної ситуації м. Маріуполя, які запроєктовані ДП «УкрНТЦ «Енергосталь» в рамках «Програми охорони та оздоровлення навколишнього середовища м. Маріуполя на 2012–2020 рр.». Їх реалізація надасть змогу скоротити викиди пилу від джерел ПАТ «ММК ім. Ілліча», ПАТ «МК «Азовсталь», ПрАТ «Азов-ЕлектроСталь» більше ніж на 13,4 тис. т/рік.

Actions aimed at improving environmental situation in city of Mariupol developed by SE «UkrRTC «Energostal» within the scope of «The Program on protection and sanitation of the environment in city of Mariupol in 2012–2020» are described. Their implementation enables reducing dust emissions from sources of PbjSC «Ilyich Iron & Steel Works of Mariupol», PbjSC «AZOVSTAL Iron & Steel Works», PrJSC «AzovElectroStal» more than 13.4 thousand ton per year.