

МОНИТОРИНГ НА ЕМИСИИ НА ВРЕДНИ ВЕЩЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА САНИТАРНА КЕРАМИКА

Драгомир Василев, Радостина Боянова

Технически университет – Габрово

MONITORING OF EMISSIONS OF HARMFUL SUBSTANCES IN THE MANUFACTURE OF SANITARY CERAMICS

Dragomir Vassilev, Radostina Boyanova

Technical University of Gabrovo

Abstract

Adverse impacts on nature should be reduced to a minimum or a solution that can completely eliminate the negative consequences and processes.

One of the solutions is to conduct environmental monitoring and its components for the identification of changes, changes and pollution, and to take measures and actions to solve the problems that have arisen. This is the basis for building and conducting monitoring of environmental components.

The aim of the present work is to monitor the emission of harmful substances in the ambient air in the production of sanitary ceramics.

Keywords: environmental monitoring, sanitary ceramics.

ВЪВЕДЕНИЕ

Въздействието на човека върху околната среда се явява необходимо условие за нашето съществуване. В резултат на стопанската дейност на човека или при непосредственото общуване на хората с природата, настъпват промени в

Неблагоприятните въздействия върху природата трябва да бъдат сведени до минимални размери или да се намери такова решение, което напълно да отстрани отрицателните последици и процеси.

Едно от решенията е провеждането на наблюдения върху ОС и нейните компоненти за установяването на промени, изменения и замърсявания, и въз основа на тях да се предприемат мерки и действия за решаването на възникналите проблеми. Това е основата на изграждането и провеждането на мониторинга на компонентите на околната среда.

Въздухът е най-необходимият за живота ни елемент. Ежедневно през белите ни дробове преминават 14 хиляди литра въздух,

което означава, че опазването на качеството на въздуха се превръща във важно условие за оцеляването ни. Проблемът, свързан с опазване на природната среда, е един от най-актуалните и най-тревожните проблеми на нашето време. Той е свързан с ускореното икономическо и социално развитие на нашата цивилизация в глобален мащаб и поради това решаването му е проблем за оцеляване на човечеството. Общо известен е факта, че края на второто хилядолетие завърши с огромно негативно въздействие върху биосферата, с деградация на планетата и с нарушаване равновесието в природата от неразумно извлечената максимална изгода на човечеството при използването на готовите природни ресурси.

С напредването на техническия прогрес се появяват замърсители, които повреждат дихателните органи и целия организъм на човека. Такива са въглеродния окис, въглеродния диоксид, оловото и др. В близкото минало се говореше само за замърсен въздух от микроби и прах, а днес замърсяването на

въздуха от индустриалните предприятия буди безпокойство и застрашава здравето и живота на човека. В България основните замърсители в зависимост от района са прах, серен диоксид, азотни оксиди, амоняк, серо-водород и други [1-4].

Целта на настоящата работа е мониторинг на емисиите на вредни вещества в атмосферния въздух при производството на санитарна керамика.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Мониторингът е важен етап от процеса на вземане на решения и планиране. Той е инструмент за ранно предупреждение за необходимост от адаптиране на действията и средствата или мерките за тяхното изпълнение.

Технологични процеси при производството на санитарна керамика и източници на замърсяване

Процес „Подготовка на масата и лаборатория“

В участъка се извършват дейности свързани с разтоварване/складиране на суровини и подготовка на керамичната смес (шликер), необходима за отливане на изделията в две фази. Монтирана е аспирационна система за отвеждане на запрашения въздух от клетките за насипните основни материали: пластични глини; непластични твърди глини и др.

Процес „Подготовка на глазурата“

В участъка се подготвя глазура с необходимия цвят за покриване на изделията. Основни материали са: фелдшпат, глина за порцелан, кварцов пясък и различни групи неорганични оцветители.

Процес „Развойна дейност и производство на прототипи“

В Участък „Моделиране матрици“ се изработват инструменти – матрици служещи за отливане на гипсови калъпи, разработват се нови модели и се извършва ремонт на повредени матрици или части от матрици.

Процес „Гипсови форми и полиуретан“

В Участък “Гипсови форми и полиуретан” се изработват инструменти за отливане на керамични изделия (гипсови калъпи) и полиуретанови сетери.

Процес „Отливане“

В процес „Отливане” се формоват изделията. Формоването (отливането) на изделията се осъществява чрез два вида отливни линии. Съставът на емисиите в атмосферния

въздух при формоване на изделия е напълно еднакъв, поради използването на една и съща суровина (керамична смес) за двата вида изделия, както и принципа и технологията на формоване. Въздуховодите са снабдени с клапи за предотвратяването влизането на вода в работната среда в случай на дъжд и студен въздух, който би нарушил температурния режим на отливане;

Процес „Сушене“

Процеса на сушене се осъществява отнемането на влагата и изсушаването на изделията след процес „Отливане”. Сушилните са еднакви като съоръжения, параметри и технология и представляват конструкции от галванизирани стоманени панели и са снабдени с по две врати от всяка страна вход и изход.

Изделията постъпват в сушилните натоварени на колички и след зареждане на сушилните вратите се затварят. В сушилните се вкарва топъл въздух от горелки, като се следят температурата и влажността (температурата е около 85-90°C). Горелките използват природен газ. След пълното изсушаване на изделията същите се изваждат и се насочват към последващите етапи на производствения процес.

Процес „Бяла инспекция и Глазиране“

В участък „Бяла инспекция” се извършва първо инспектиране и обработка на изделията. Проверява се изцяло качеството на изделията и същите се насочват в три направления – годни, ремонт и брак. Годните изделия се обработват (подготвят се за нанасяне на глазура), като за целта преминават през следните етапи:

- сухи обработки за достигане на окончателно завършен вид – механично отстраняване на грапавини, шупли и др. леки дефекти посредством метална шпакла и фибра;
- мокри обработки за подготовка на изделието за нанасяне на глазура;
- обезпрашаване на изделието посредством издухване с въздушна струя и обработка с мокра гъба на цялото изделие.

В участък ”Глазиране” се извършва покриването на изделието с глазура в кабините. Кабините са с водни завеси или патронен филтър и един въздуховод.

Процес „Изпичане“

Инсталацията се състои от:

- Сушилня преди тунелни пещи за първично изпичане на изделия Riedhammer № 1, 2, 3;

- Сушилня преди тунелна пещ за първично изпичане на изделия Riedhammer № 4;
- Сушилня преди тунелна пещ за повторно изпичане в тунелна пещ за изделия Riedhammer № 5 и тунелна пещ за първично изпичане на изделия Riedhammer № 8;
- Тунелни пещи Riedhammer № 1,2,3,4,5и8;
- Шатълни пещи Riedhammer № 6 и 7.

Процес „Крайна инспекция, ремонт и опаковка“

В Участък “Крайна инспекция, ремонт и опаковка” визуално се окачествяват всички изделия за наличието на дефекти, ръчно ремонтване и опаковане на изделията. Почистване на основата на изделието от попаднала глазура чрез ръчен шлайф.

Мониторингът на емисиите се провежда периодично на 2 години съгласно Наредба № 6, чл. 31, ал. 2. [6]

Използвани методи и технически средства [7-15]

Методи за мониторинг

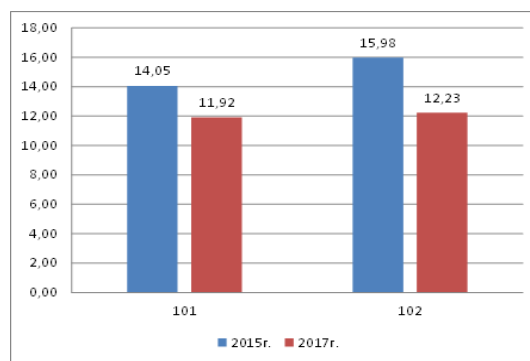
- БДС EN ISO 13284-1 Стационарни източници на емисии. Определяне на ниски масови концентрации на прах.
- БДС 17.2.4.12 Атмосфера. Показатели за качествата на емисиите. Метод за определяне съдържанието на флуороводород.
- БДС EN 14385 Емисии от стационарни източници. Определяне на общата емисия на As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl и V.

Технически средства за измерване:

- Барометър анероиден;
- Везна аналитична, Тип ВОЕСО ВВС 22;
- Влагомер, Тип Vaisala;
- Газанализатор „MRU 95/3 CD“;
- Пробовземно устройство за вземане на прахови проби с държач за 47 тт филтър;
- Ротаметър вграден в аспиратор „MEGA SYSTEM“, тип LIFETEK 33 XP-R,;
- Термометър цифров Тип Testo 425;
- Тръба на Пито с дължина 1,5m;
- Цифров манометър, Тип DM 9200;

Процес „Подготовка на масата и лаборатория“

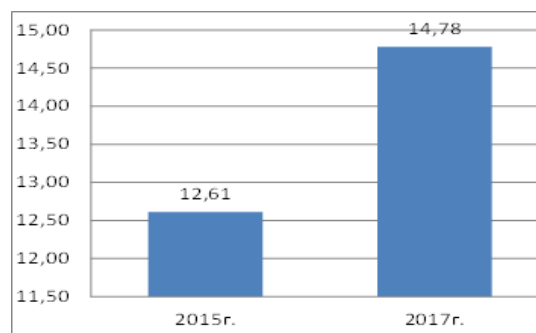
Мониторинга е проведен през 2015 г. и 2017 г. съгласно утвърдена програма. Към ИУ в участъка има изградени пречиствателни съоръжения, като касетъчен и патронен филтър. Данните от двата анализа са представени на фиг. 1.



Фиг. 1. Изменение на концентрацията на прах за 2015 и 2017 г.

Процес „Подготовка на глазура“

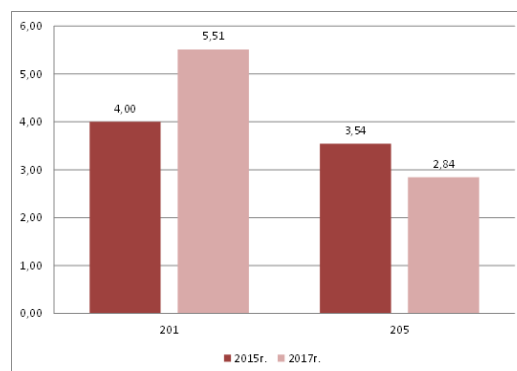
Мониторинга е проведен през 2015г. и 2017г. съгласно утвърдена програма. Към ИУ в участъка има изградено пречиствателно съоръжение – патронен филтър. Данните са представени на фиг. 2.



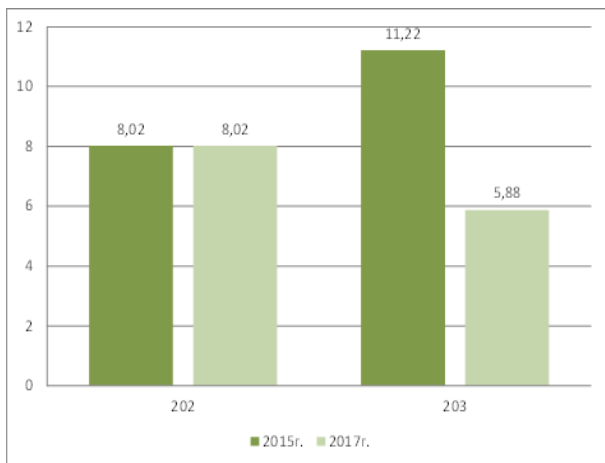
Фиг. 2. Изменение на концентрацията на прах за 2015 и 2017 г.

Процес „Развойна дейност и производство на прототипи“

Мониторинга е проведен през 2015г. и 2017г. съгласно утвърдена програма. Към ИУ в участъка има изградени пречиствателни съоръжения – патронен филтър и циклон. Ефектът на пречистване е 80 - 85%. Изменението на концентрацията е показано на фиг. 3 и 4.



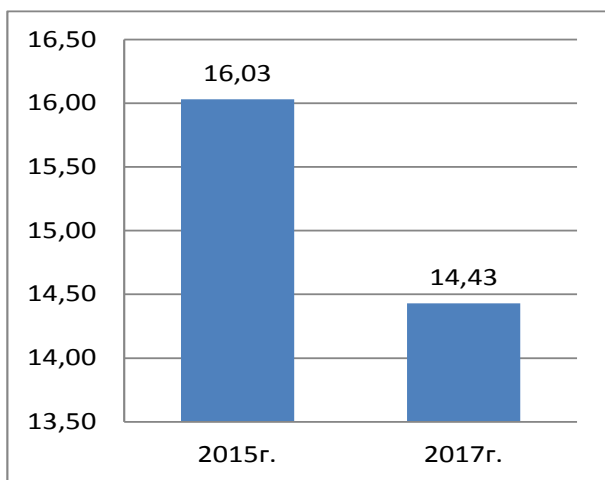
Фиг. 3. Изменение на концентрацията на прах



Фиг. 4. Изменение на концентрация на органични вещества определени като общ въглерод

Процес „Гипсови форми и полиуретан“

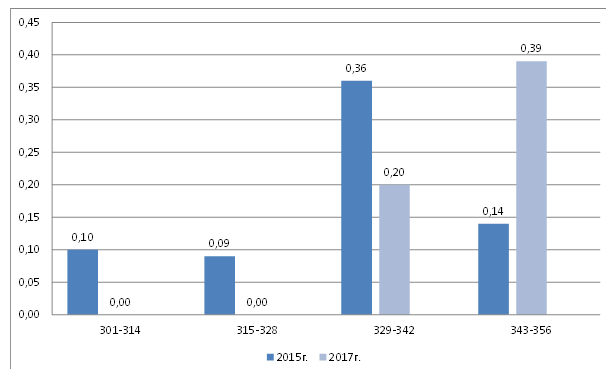
Мониторинга е проведен през 2015г. и 2017г. съгласно утвърдена програма. Към едно от ИУ в участъка има изградено пречиствателно съоръжение – циклон. Проведен е мониторинг на прах и органични вещества, определени като общ въглерод. Данните от извършения мониторинг са показани на фиг. 5.



Фиг. 5. Изменение на конц. на органични вещества, определени като общ въглерод

Процес „Отливане“

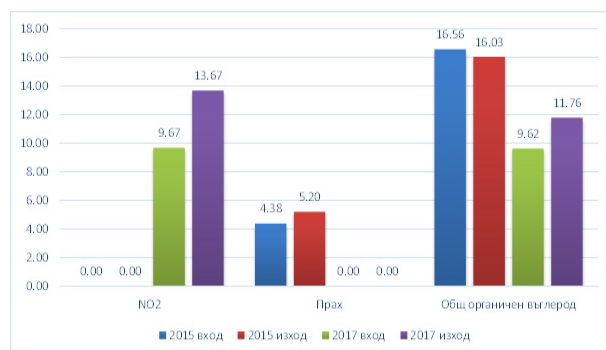
Мониторингът е проведен през 2015г. и 2017г. съгласно утвърдена програма и данните са показани на фиг. 6. Към ИУ в участъка няма изградени пречиствателни съоръжения.



Фиг. 6. Изменение на концентрацията на прах за 2015 и 2017 г.

Процес „Сушене“

Мониторингът е проведен през 2015 г. и 2017 г. съгласно утвърдена програма. Към ИУ в участъка няма изградени пречиствателни съоръжения. Проведено е измерване на конц. на NO₂, SO₂, прах, флуор (и газообразните му съединения, определени като HF), газообразни неорганични съединения на хлора (определени като HCl), органични вещества, определени като общ въглерод. Изменението на концентрацията на контролираните замърсители е показано на фиг. 7.



Фиг. 7. Сравнение на данните от мониторинга през 2015 и 2017 г. за сушилня №2 – вход и изход

Процес „Бяла инспекция и Глазиране“

Мониторинг е провеждан през 2015 г., 2016 г. и 2017 г. съгласно утвърдена програма. Към ИУ в участъка има изградени пречиствателни съоръжения - патронен и тъканен филтър, водна завеса. Проведен е мониторинг на прах, органични вещества, определени като общ въглерод, Со. Данните от извършения мониторинг са представени на фиг. 8 и 9.



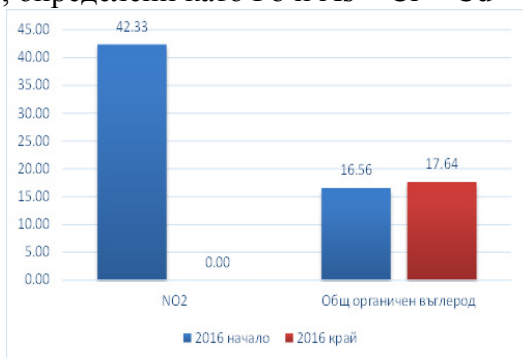
Фиг. 8. Изменение на концентрацията на прах за 2015 и 2017 г.



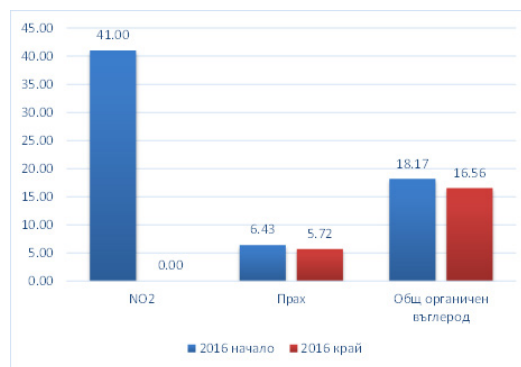
Фиг. 9. Изменение на конц. на органични вещества, определени като общ въглерод за 2015 и 2017 г.

Процес „Изпичане“

Мониторинг е провеждан през 2015г., 2016г. и 2017г. съгласно утвърдена програма. Към ИУ в участъка няма изградени пречиствателни съоръжения. Проведения мониторинг резултатите от който са представени на фиг. 10 и 11 е на NO₂, SO₂, прах, флуор и газообразните му съединения, определени като HF, газообразни неорганични съединения на хлора, определени като HCl, органични вещества, определени като общ въглерод, олово и съединенията му, определени като Pb и As + Cr + Cd + Co



Фиг. 10. Данни от мониторинга през 2016 г. за Пещ №1 – начало и край

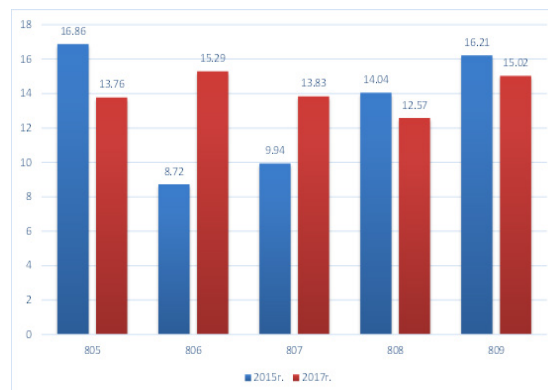


Фиг. 11. Данни от мониторинга през 2016 г. за пещ №8 – начало и край

Процес „Крайна инспекция, ремонт и опаковка“

Мониторинг е провеждан през 2015г. и 2017г. съгласно утвърдена програма. Към ИУ в участъка има изградени пречиствателни съоръжения, като патронен филтър и водна завеса. Проведения мониторинг е на прах и органични вещества, определени като общ въглерод.

Данните са обобщени на фиг. 12.



Фиг. 12. Изменение на концентрацията на прах за 2015 и 2017 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В резултат от проведения мониторинг могат да се направят следните изводи и заключения за емисиите на вредни вещества при отделните процеси:

1. Процес „Подготовка на масата и лаборатория“

И при двете ИУ се отчита намаляване на концентрацията на прах през 2017г. При ИУ 101 е намаляла с 2%, а при ИУ 102 с 3%.

2. Процес „Подготовка на глазурата“

Наблюдава се увеличение с 2% през 2017 г. Това е поради различни фактори,

като смяна на даден материал, натоварване на процеса и атмосферните условия.

3. Процес „Развойна дейност и производство на прототипи“

Разликата в данните от мониторинга на концентрацията на измерения параметър прах през 2015г. и 2017г. на ИУ 201 и 205 е много малка.

Изменението на концентрацията на органични вещества, определени като общ въглерод показват, че при ИУ 202 няма промяна в концентрацията, а при 203 се отчита намаляване в 5%.

4. Процес „Гипсови форми и полиуретан“

Концентрацията на органични вещества, определени като общ въглерод намалява с около 2%.

5. Процес „Отливане“

Разликата между концентрацията на прах в секторите през 2015г. и 2017г. е голяма. Това се дължи на факта, че натоварването в секторите и големината на изделията, тяхното време на престой в калъпите се различава.

6. Процес „Сушене“

От графиките се вижда, че при една част от сушилните измервания показателите през 2015 г. са по-високи, а при други през 2017 г. Това се дължи на факта от самото време за изсушаване на изделия в сушилните. При по-сложните керамични изделия времето за изсушаване е по-дълго от при други видове изделия.

7. Процес „Бяла инспекция и Глазиране“
„Бяла инспекция“

От показаните стойности, се вижда че концентрацията на прах и на органични вещества, определени като общ въглерод се запазва и при двете измервания през 2015г. и 2017г.

„Глазиране“

Измененията на концентрацията на органични вещества, определени като общ въглерод при ИУ 601-606, ИУ 619-622, ИУ 612-615, ИУ 607-611 са малки, но при ИУ 616-618 има двойно увеличаване на концентрацията.

8. Процес „Изпичане“

Изменението на концентрациите на контролираните параметри при Процес „Изпичане“ показва, че в началото на пещите

концентрациите са по високи от колкото в края. Това се дължи на факта, че в началото на пещта керамичните изделия се нагряват в продължение на 6 часа и градусите се повишават, а в края на пещта се охлаждат и температурата спада наполовина.

9. Процес „Крайна инспекция, ремонт и опаковка“

При ИУ №801 и ИУ №802 се отчита намаляване с около 30% на концентрацията на органични вещества, определени като общ въглерод.

При ИУ №805, 807, 808 и 809 концентрацията на прах се запазва, но при ИУ №806 се увеличава 2 пъти.

REFERENCE

- [1] CoR №67-H1 / 2014 of Ideal Standard - Vidima AD, Factory for sanitary ceramics production
- [2] <https://circabc.europa.eu/faces/jsp/extension/wai/navigation/container.jsp> - European Commission CIRCABS
- [3] <http://www.moew.government.bg/bg/vuzduh/>
- [4] Stoychev, P., Ecology and Environmental Protection, Vasil Aprilov University Publishing House, Gabrovo, 2006.
- [5] Law on the cleanness of the atmospheric air;
- [6] Ordinance No 2 of 19.02.1998 on emission limit values (concentrations in waste gases) of harmful substances released into the ambient air from stationary sources;
- [7] Ordinance №6 from 26.03.1999. on the order and method of measuring the emissions of harmful substances released into the atmospheric air from objects with stationary sources;
- [8] Ordinance № 7 of 3.05.1999 on the assessment and management of the ambient air quality;
- [9] Ordinance No. 10 of 6.10.2003 on emission limit values (concentrations in waste gases) of sulfur dioxide, nitrogen oxides and total dust released into the atmosphere by large combustion plants;
- [10] Ordinance No. 11 of 14 May 2007 for norms for arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air;
- [11] Ordinance №12 from 15.07.2010. for standards for sulfur dioxide, nitrogen dioxide, fine particulate matter, lead, benzene, carbon monoxide, and ozone in ambient air;

- [12] Ordinance No. 14 of 23.09.1007. for limit values for the concentrations of pollutants in the atmospheric air of the settlements.
- [13] BDS EN ISO 13284-1 Stationary emission sources. Determination of low mass concentrations of dust.
- [14] BDS 17.2.4.12 Conservation of nature. Atmosphere. Emission performance indicators. Method for determination of hydrofluoride content.
- [15] BDS EN 14385 Stationary source emissions. Determination of the total emission of As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl and V.