

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кузбасская государственная педагогическая академия»

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
ЧАСТЬ III**

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
14-15 мая 2013 г.*

выпуск 17

**Новокузнецк
2013**

ББК 72.4(2)713660
Н 340

Редакционная коллегия:

д.т.н., профессор М.В.Темлянецв, к.т.н., доцент И.В. Камбалина,
д.т.н., профессор О.И. Нохрина, к.т.н., доцент А.В. Феоктистов,
к.б.н., доцент И.С. Семина, к.т.н., доцент С.Г. Коротков.

Н 340 Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды
всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и
молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т; – Новокузнецк: Изд. центр
СибГИУ, 2013. – Вып. 17. – Ч. III. Технические науки.-194 с., ил.- 40.,
таб.- 36.

ISBN 978-5-7806-0396-2

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Третья часть сборника посвящена актуальным вопросам в области технических наук: актуальных проблем строительства, стандартизации, сертификации, управления качеством и документооборота, экологии, безопасности, рационального использования природных ресурсов.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISBN 978-5-7806-0396-2

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2013

I. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА

УДК 666.9.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОТВАЛЬНЫХ МАРТЕНОВСКИХ ШЛАКОВ С ЦЕЛЬЮ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОЙМАТЕРИАЛОВ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Ланге В.Е.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Павленко С.И.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

В отвалах металлургических предприятий Кузбасса (ООО «Сталь НК» и ОАО «Евраз ЗСМК») их накоплено более 50 млн т., и с каждым годом объемы увеличиваются.

В статье, опубликованной в «Строительной газете» еще в 1955 г., выдающийся ученый-металлург, вице-президент Академии наук СССР И.П. Бардин писал: «Шлак – это вовсе не отход, как привыкли считать в течении столетий и как по инерции считают и сейчас консервативные и нерадивые хозяйственники. Шлак – это база дальнейшего расширения строительства»[1]. Он очень эффективен в производстве цемента, различных строительных материалов, строительстве дорог.

Нами выполнены исследования физических свойств и химсостава отвальных мартеновских шлаков ООО «Сталь НК»

Изучение минерального и химического состава шлаков важно прежде всего для их утилизации, которая представляет серьезную экологическую проблему из-за громадных масштабов отходов металлургии [2].

Сталеплавильные (в данном случае мартеновские) шлаки делятся на основные и кислые.

Основные мартеновские шлаки относятся к системе $\text{SiO}_2 - \text{CaO} - \text{MgO} - \text{FeO}$ с высоким содержанием железа.

Характерные фазы: ларнит, монтичеллит, периклаз, марганецсодержащий магнезиовюстит (RO-фаза), шпинелиды, ферриты и аллюмоферриты кальция. Встречаются также форстерит, хромиты кальция, ольдгалит.

Кислые мартеновские шлаки относятся к богатой SiO_2 части системы $\text{FeO} - \text{MnO} - \text{SiO}_2$. Их главные фазы – хелезистый родонит, кристобалит, тридимит и стекло.

Шлак отвальный мартеновского производства сложен кальцитом (CaCO_3), который образовался при карбонизации в отвалах; двухкальциевым силикатом (Ca_2O_4): силикатом алюминия Al_2SiO_5 : соединениями $\text{Mn} - \text{Fe} - \text{Si} - \text{O}$; небольшой примесью $\text{MgMnSi}_2\text{O}_6$; MnO ; Fe_3O_4 ; кварца (SiO_2). Он исследовался нами после прохождения его через дробильно-сортировочную

установку (их на ООО «Сталь НК» в работе 2) и магнитной сепарации (немагнитная часть).

Химический (оксидный) анализ шлака проводили по ГОСТ 8269.1-97 [3] в испытательном центре «Строительные материалы и конструкции «Кузбасс» органа сертификации строительной продукции (ОС «Кузбасстройсертификация»). Результаты анализов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический анализ мартеновского шлака

Оксид	Содержание, %
SiO ₂	8,5
Al ₂ O ₃	11,07
Fe ₂ O ₃	16,19
FeO	7,29
MnO	4,47
CaO	21,7
В том числе CaO своб	0,21
Mg O	14,6
Ti O ₇	1,06
Na ₂ O + K ₂ O	-
SO ₃	0,15
Потери при прокаливании ППП	1,18

Химико-механические свойства мартеновских шлаков характеризуются следующими показателями: плотность в куске - 2,7-3,5 г/см³; насыпная плотность - 1,65-1,75 кг/м³; дробимость – 4,3-16,3%; истираемость – 5-25; активность – 0,6-5,4 МПа[4].

Мартеновские шлаки являются хорошей сырьевой базой для производства местных бесклинкерных вяжущих веществ. Эти вяжущие могут найти широкое применение для выпуска строительных растворов, низкомарочных бетонов и широкой номенклатуры автоклавных изделий.

Одним из известных в этом направлении являются нанотехнологии, оперирующие с наночастицами, размеры которых находятся в диапазоне от 300нм до 1 нм. Типичным представителем таких систем являются коллоидные частицы (золи), обладающие рядом специфических свойств, таких как тиксотропия и дилатаксия [5]. В последние годы на их основе интенсивно разрабатываются технологии создания как плотных [6], так и пористых композиционных материалов, обладающих повышенной прочностью и высокой пористостью.

Библиографический список

1. Анашкин Н.С., Павленко С.И. Мартеновские шлаки и их использование в металлургии и других областях народного хозяйства./ Научное издание.- Новосибирск: издательство СО РАН, 2006 -136 с

2. Ласкорин Б.Н., Громов Б.В., Цыганков А.П. и др Проблемы развития безотходных производств – М.; Стройиздат , 1981

3. ГОСТ 8269.1-97 Межгосударственный стандарт. Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы химического анализа. – М.; Госстандарт, 1997.

4. Алехин Ю.А., Люсов А.Н. Экономическая эффективность использования вторичных ресурсов в производстве стройматериалов. – М.; Стройиздат, 1988.

5. Луханин М.В., Павленко С.И., Черепанов К.А. Ресурсо- и энергосбережение на основе использования нанодисперсного структурированного вяжущего нового поколения в производстве керамики и огнеупоров. //Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века - Кровельные и изоляционные материалы. – 2011–№5. – С.11.

6. Луханин М.В., Павленко С.И., Черепанов К.А. Ресурсо- и энергосбережения на основе использования нанодисперсного структурированного вяжущего нового поколения в производстве керамики и огнеупоров. //Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века - Кровельные и изоляционные материалы. – 2011–№5. – С.15.

УДК 691:658.567.1 (075)

ПОЛИМЕРНО-ПЕСЧАНАЯ ЧЕРЕПИЦА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Девяткина Д.О.

Научный руководитель: к.т.н., профессор Панова В.Ф.

Сибирский государственный индустриальный университет

г. Новокузнецк

Проблема утилизации полимеров вышедших из употребления, остаётся довольно острой. В работе ставилась задача рассмотреть производство полимерно-песчаной черепицы с использованием отходов пластика с наполнителем в виде песка и пигмента. Суть производства полимерно-песчаной черепицы заключается в производстве высококлассного строительного материала, не имеющего аналогов. Для изготовления полимерно-песчаной черепицы исследованы отходы полимеров, песок и пигмент. В качестве заполнителя рекомендован сухой кварцевый песок, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 8336 – 93 (таблица 1). В качестве связующего использованы полимерные отходы: пластиковая упаковка, тара, изделия быта.

Исследована смесь состоящая из мягких (полиэтилены) и жестких (полипропилены, полистиролы, АБС, пластики, ПЭТ и др.) полимеров в соотношении (40...50)%: (60...50)%. Установлено, что не рекомендуется применять тугоплавкие полимеры (поликарбонаты, фторопласты) и резину,

которые не дают заданной для формирования пластичности. Недопустима примесь металла, фольги, которая вызывает разрушение ножей дробилки, а также крупных кусков, которые могут явиться причиной поломки ротора.

Таблица 1 – Характеристика мелкого заполнителя

Вид заполни- теля, ГОСТ	Мо- дуль круп- ности	Плотность, г/см ³		Влаж- ность, %	Содержание примесей, %		
		истин- ная	насып- ная		гли- нис- тых	орга- ничес- ких	кислых соеди- нений
Песок ГОСТ 8736-93	2...2,6	2,6	1,5	1	3	2	0,05

Технология изготовления полимерно-песчаной черепицы включает следующие этапы: подготовка отходов полимера (дробление); сушка песка; подготовка полимерной массы; получение полимерно-песчаной смеси; получение полимерно-песчаной композиции; формование черепицы, складирование готовой продукции (рисунок 1).

На первом этапе отобранные и отсортированные пластики измельчаются на дробилке до 30 мм и получается так называемый гранулят. Оптимальное соотношение связующего 50 : 50 твердых и мягких полимеров. Далее после первого измельчения отходы пластиков (гранулят) попадают в экструзионную машину для нагрева и пластификации. При нагреве полимеры перемешиваются (используются свойства вязкости расплавленных полимеров). Полученную полимерную массу снимают на выходе из экструзионного узла и свалив в шар, охлаждают в воде. Вынутый из воды полимерный шар подсушивается.

Для получения полимерно-песчаной смеси сухой песок из расходного бункера ленточным конвейером поступает в ленточный питатель, который дозирует его в смеситель. Для однородного перемешивания полимерно-песчаной смеси используется смеситель принудительного действия, в который подается песок, пигмент и полимер фракцией 1...10 мм. Качественное перемешивание обеспечивает пятилопастной роторный активатор. Выгрузка смеси производится через донный затвор секторного типа на ленточный конвейер.

Получение полимерно-песчаной композиции происходит в термосмесительном плавильно-нагревательном агрегате (АПН), куда смесь подается с помощью ленточных конвейеров. Важно получить качественную смесь – частицы песка должны обволакиваться полимерами полностью, без пробелов. После открытия заслонки полученная полимерно-песчаная масса с температурой около 170...190°С выдавливается из плавильно-нагревательного агрегата.

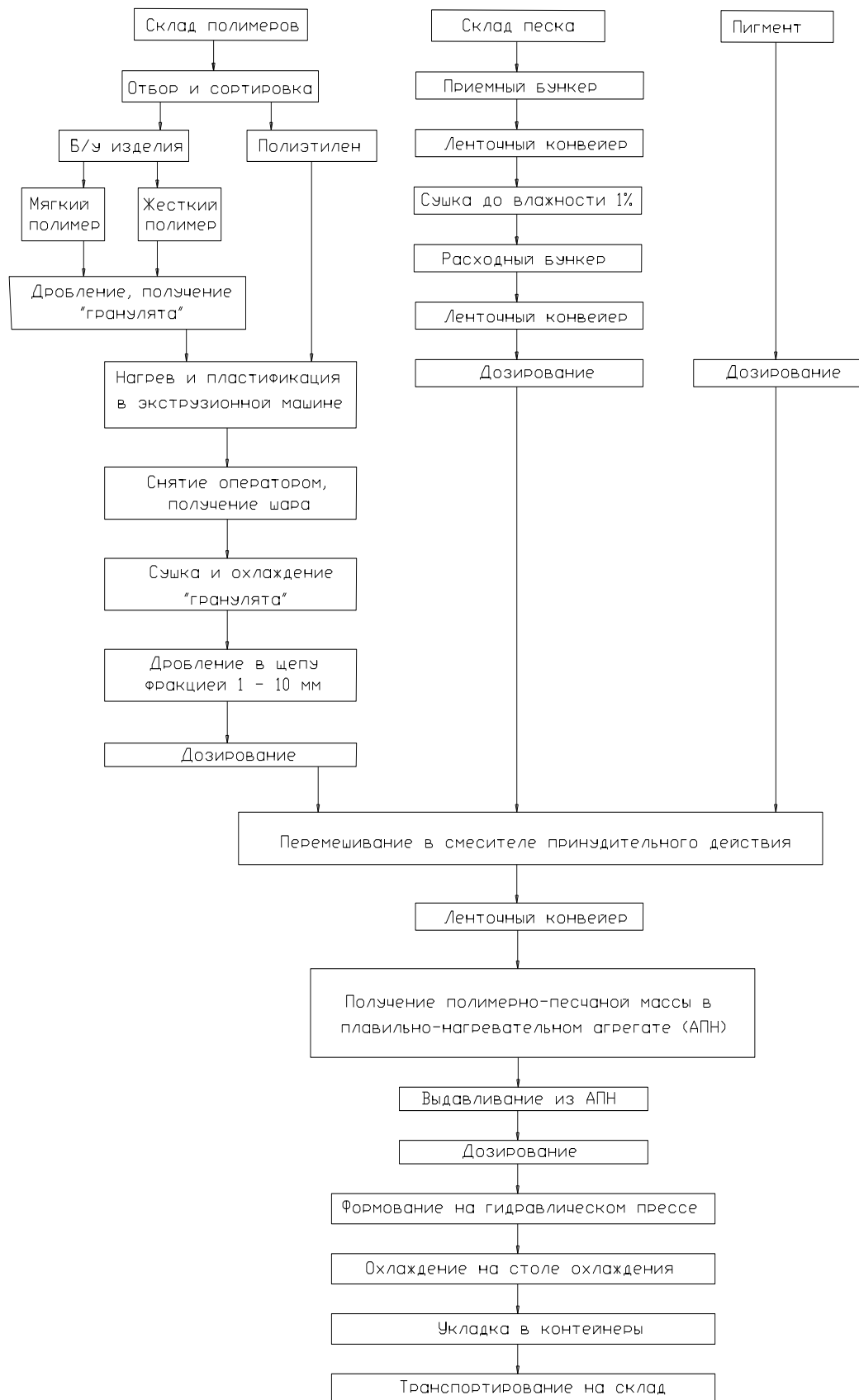


Рисунок 1 – Технология получения полимерно-песчаной черепицы из техногенных продуктов

Выходящая из плавильно-нагревательного агрегата часть массы обрезается до куска по весу приблизительно 2кг и укладывается на форму, установленную на гидравлическом прессе с подвижной нижней плитой, на которой установлена матрица с охлаждением и выталкивателями. Время прессования 30 – 50 секунд. Учитывая, что верхняя часть формы имеет температуру около 80 °С, а нижняя 45 °С, необходимо время для охлаждения и образования глянца на поверхности. Готовая черепица укладывается рядами на ребро. При погрузке, перевозке и разгрузке черепицы не допускаются механические воздействия.

В производстве черепицы из полимерно-песчаной композиции применяется следующее оборудование: дробилка полимеров; смеситель, экструзионная машина; плавильно-нагревательный агрегат; агрегат для сушки песка; формовочный узел (пресс); стол для охлаждения изделий.

В результате эксперимента получена рядовая черепица с габаритными размерами (300×400×10) мм и массой 2,9 кг; коньковая черепица – (250×400×18) мм с массой 3,1 кг.

Производство полимерно-песчаной черепицы из полимеров, бывших в употреблении очень актуально и практично, так как в результате производства получается полноценный высококлассный строительный материал.

Полимерно-песчаная черепица обладает рядом преимуществ: высокая огнестойкость, отсутствие чувствительности к атмосферным воздействиям, высокая шумоизоляция, ударопрочность, экологическая безопасность, долговечность, а полимерная основа защищает от выцветания, гниения, покрытия плесенью. Реализуются бытовые отходы, такие как пластиковая тара, отработанный полиэтилен.

УДК 666.672 : 69.025

ВЫСОКОПРОЧНЫЙ БЕТОН И КАК ЕГО ПОЛУЧИТЬ?

Тюменцев С.А.

Научный руководитель: к.т.н., профессор Панова В.Ф.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Цель данной работы состоит в определении основных направлений по получению конструктивных бетонов повышенной долговечности.

Для получения бетонов повышенной долговечности необходимо обеспечить высокую плотность и качество цементного камня или твердой фазы, получаемой за счет гидратации цемента совместно с модификаторами структуры и дополнительными компонентами и сохранить резерв непрогидратированного цемента для заживления случайных дефектов. Качество цементного камня и его способность сопротивляться внешним и

внутренним воздействиям определяется не только его плотностью, но и размером зерен и межзерновых пустот. Соответственно для бетонов повышенной долговечности следует применять цементы с $S_{\text{вд}}$ 5000-6000 м²/кг в сочетании с модификаторами.

Существенное влияние на структуру бетона, как известно, оказывают тонкодисперсные наполнители. Их целесообразно разделить на две группы: наполнители-разбавители цемента, понижающие его активность и по размеру частиц сопоставимые с зёрнами цемента (молотые шлаки, золы и другие), и ультратонкие наполнители, например: - микрокремнезем и другие, частицы которых на порядок меньше зерен цемента и могут располагаться в пустотах между зёрнами, способствуя повышению плотности затвердевшего цементного камня. Микрокремнезем – это газоочистная пыль, образуемая при производстве ферросилиция на ферросплавных заводах. По химическому составу она состоит из SiO₂ до 96% по дисперсности в 5-7 раз меньше портландцемента. Применение наполнителей-разбавителей обеспечивает получение бетона повышенной морозостойкости с разными показателями прочности и деформативности.

Определенное влияние на показатели долговечности оказывает заполнитель, его фракционный состав и качество. Помимо известных требований к заполнителям для бетонов, эксплуатирующихся в разных условиях, целесообразно ограничивать размер зерен заполнителя 10–20 мм или применять мелкозернистые бетоны. Учитывая, что заполнитель является основообразующим компонентом, его прочность в конструктивных бетонах должна быть в 2...3 раза больше прочности проектируемого бетона.

Установлено, что для снижения хрупкости бетона и повышению его сопротивления к возникновению микродефектов и микротрещин, необходимо применение специальных органических добавок - модификаторов, распределенных тончайшей пленкой по поверхности твердой фазы, как правило, в местах, склонных к появлению микродефектов. В результате возрастает энергия разрушения, так как увеличивается сравнительная доля пластических деформаций при деформировании структуры бетона. Установлено, что с применением органических добавок – модификаторов в бетон, эффективная энергия разрушения возрастает в 1,8–3,2 раза, однако без образования трещин (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительные показатели свойств бетона

Показатели	Бетон марок 400...500	Высококачественный долговечный бетон
Предел прочности, МПа	40...50	100...120
Водонепроницаемость	6...8	>16
Воздухопроницаемость, $\times 10^{-4}$ см ³ /с	300...400	30...70

Продолжение таблицы 1

Показатели	Бетон марок 400...500	Высококачественный долговечный бетон
Пенетрация воды под давлением 6 атм за 24 часа	8...10	1...3
Морозостойкость (при -20° С)	300...400	700...1000

Как известно, морозостойкость и долговечность бетона зависят от возраста бетона, при котором начинается воздействие внешних отрицательных факторов. Правильно подобранный и приготовленный бетон повышенной долговечности приобретает необходимые качество структуры и заданные показатели свойств, как правило, лишь после гидратации цемента на 75–85 %. Поэтому обеспечение благоприятных условий твердения бетона до достижения им заданных показателей является важнейшим условием получения бетона повышенной долговечности. Конечно, изменение видов цемента, модификаторов, наполнителей и других факторов будет влиять на величину этих показателей, но общая тенденция их повышения при соблюдении технологии бетонов повышенной долговечности гарантирует получение бетонов, которые позволяют в несколько раз повысить срок службы конструктивных элементов зданий и сооружений. Например, в целях повышения прочностных характеристик дорожного бетона исследовано применение армирующего волокна в бетонную смесь, в виде асбестовых микроволокон в количестве 0,5% от массы цемента. Это позволило увеличить прочность на сжатие и на изгиб соответственно на 18 и 40%. (рисунок 1).

Для снижения водопотребления бетонной смеси, армированной микроволокнами, была изучена модифицированная пластифицирующая добавка, полученная из отходов коксохимического производства. Введение добавки в смесь позволило увеличить прочность на сжатие и на изгиб соответственно на 64 и 75% (рисунок 2).

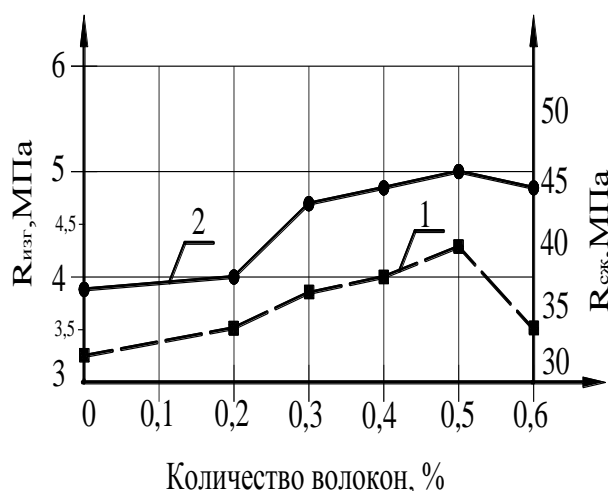


Рисунок 1 – Влияние количества армирующих микроволокон на прочность бетона при сжатии (1) и изгибе (2)

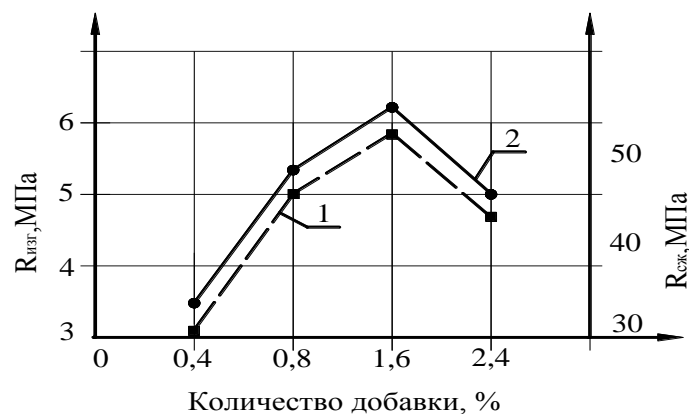


Рисунок 2 – Влияние количества новой модифицированной добавки на прочность бетона при сжатии (1) и изгибе (2)

Итак, к основным направлениям повышения долговечности бетона изделий на его основе, кроме благоприятных условий твердения, относятся:

- активное воздействие на структурообразование бетона на всех этапах технологического процесса, например, введение волокнистых компонентов позволило увеличить прочность при изгибе на 40%, при сжатии на 18%
- применение цементов повышенной $S_{уд} = 500 \dots 600 \text{ м}^2/\text{кг}$;
- применение многокомпонентного и полифракционного состава заполнителей, для обеспечения максимальной плотности упаковки зёрен;
- применение специальных органических добавок-модификаторов, например, как добавка полученная из отходов коксохимического производства. Она позволила увеличить прочность при изгибе на 75%, а при сжатии на 64%;
- применение тонкодисперсных наполнителей как наполнителей-разбавителей цемента, так и, ультратонких наполнителей, например, такой как микрокремнезем, по дисперсности в 5-7 раз тоньше цемента и состоящих из активного микрокремнезема;
- комплексный подход к решению получения высокопрочного бетона.

УДК 666.7 : 622.7

ПОДБОР ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ШИХТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОТХОДОВ УГЛЕБОГАЩЕНИЯ

Некрасова Л.В.

Научный руководитель: к.т.н., профессор Панова В.Ф.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Целью данной работы является подбор оптимального гранулометрического состава для производства керамических изделий.

Для проведения эксперимента по подбору гранулометрического состава шихты для керамических изделий были исследованы отходы углеобогащения (ОУО) фабрик: ЦОФ «Кузнецкая»; «ЗСМК»; «Абашевская»; а так же суглинок Байдаевского месторождения; железорудные отходы – «хвосты» Абагурской аглофабрики находящиеся на территории г.Новокузнецка. Из всех перечисленных проб ОУО наиболее подходящий вещественный состав зафиксирован на ЦОФ «Абашевская» в котором содержится 29% набухающих, (глинистых) (менее 0,005 мм), 49% песчаных (1...0,05 мм) и 22% пылеватых (0,05...0,005 мм). Установлено, что сырье мало закарбонизировано (СаО составляет 0,98 %). Это снижает возможность образования «дутиков» в готовых изделиях. В сырье присутствуют оксиды калия и натрия 3,65 %, которые характеризуют плавкость сырья, однако их мало. Химический анализ показал что значительно меньшее содержание остаточного углерода находится также в породах ЦОФ «Абашевская» (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав пород ЦОФ «Абашевская»

Углеотходы ЦОФ фракция +13 мм	Содержание, в %, на сухое вещество							
	SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	SO ₃	K ₂ O+Na ₂ O
Абашевская	67,05	0,98	0,52	22,23	4,63		0,42	3,65
Кузнецкая	52,53	2,88	1,52	15,73	3,0 6	0,61	-	2,12
ЗСМК	58,85	2,1	1,01	19,84	13,88		0,23	3,42

Подбор гранулометрического состава проводился с применением математического планирования эксперимента. Была избрана методика планирования шестифакторного эксперимента, при которой можно неоднократно сократить число опытов, и равномерно охватить все возможные их сочетания. Для проведения исследований основным условием является составления матрицы планирования, в столбцах и строках которой не должно быть повторного сочетания. Для экспериментального выполнения всех возможных сочетаний требуется поставить 625 опытов. Математический метод позволяет сократить объём экспериментов до 25 опытов. Для проведения опытов породы углеобогащения подвергались дроблению до фракций менее 2 мм, затем рассеивались на фракции (таблица 2).

Рассматривалось влияние шести факторов на отклик: предельную прочность на сжатие, среднюю плотность, коэффициент конструктивного качества (ККК) керамических образцов.

Таблица 2- Факторы и интервалы варьирования

Факторы варьирования (содержание фракций породы ОУО)	Ед. изм.	Обозначение	Значение факторов варьирования				
			1	2	3	4	5
2,5мм	% по сухой массе	X ₁	0	5	10	15	20
1,2мм		X ₂	25	20	15	10	5
0,6 мм		X ₃	5	10	15	20	25
0,3 мм		X ₄	25	20	15	10	5
0,14 мм		X ₅	15	20	25	30	35
менее 0,14 мм		X ₆	30	25	20	15	10

Для проведения опытов породы углеобогащения подвергались дроблению до фракций менее 2 мм, затем рассеивались на фракции (таблица 2). Из расчета полной навески 1 кг для каждого эксперимента взвешивалось соответствующее количество фракций. Подобранный состав затворялся водой из расчета 10% от общей навески. Из полученной шихты формовалось 6 образцов цилиндров диаметр 5 см, высота 5 см на прессе при давлении 15 МПа (150 кгс/см²). Образцы в течение суток выдерживались на воздухе и обжигались. Термообработка осуществлялась ступенчатым способом. Проводилась выдержка при температуре:

300...400 °С – целью выгорания органических веществ;

500...600 °С – для полного процесса полиморфных превращений кварца. При этой же температуре начинается химическое превращение глинистых составляющих;

800...1000 °С – для достаточного полного выгорания углерода и начала спекания керамического черепка. Максимальная температура соответствовала 1000 °С.

С целью определения усадочных деформаций (воздушный огневой) образцы взвешивались и обмерялись до и после обжига. Объемная усадка для всех образцов находится в пределах 1...3 %. После обжига образцы охлаждались в печи в течение 12 часов и далее испытывались.

Результаты исследования показали, что максимальные значения предельной прочности на сжатие, минимальные значения средней плотности и максимальные значения коэффициента конструктивного качества получены при определенных гранулометрических составах, которые приведены в таблице 3.

Установлено, что для получения максимального значения ККК необходима шихта с размером фракций ОУО менее 1 мм, причем содержание последней не должно превышать 10%.

Анализ результатов исследований показывает, что на значение предельной прочности на сжатие различные фракции влияют неодинаково.

Таблица 3 – Оптимизированные грансоставы

Отклик	Фактор					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
	2,5 мм	1,2 мм	0,6 мм	0,3 мм	0,14 мм	<0,14 мм
Предел прочности на сжатие	0%	10%	15%	15%	30%	30%
Средняя плотность	5..10%	5%	25%	15%	20%	30%
Коэффициент конструктивного качества	0%	10%	15%	15%	30%	30%

Установлено, что фракция 2,5 мм оказывает явное отрицательное значение – при увеличении ее содержания прочности образцов заметно снижается. Из этого следует, что присутствие фракции 2,5 мм в шихте нежелательно. Фракции 1,2; 0,6; 0,3; 0,14; менее 0,14 мм оказывают примерно одинаковое влияние, следовательно, все фракции должны присутствовать в шихте в предложенных количествах, (15...30%).

Результаты исследований показали, что значение средней плотности керамического черепка составляет 1,55...0,6 г/см³. Этим значением для фракций 2,5; 1,2; 0,6; 0,14 мм соответствует предельная прочность около 5...6 МПа. Лишь для фракций 0,3 и менее 0,14 мм им соответствуют максимальные значения предельной прочности – 7-8 МПа.

Итак получен оптимальный результат при минимальном количестве опытов (25 шихт вместо 625) за счет применения математического планирования эксперимента. Изучено влияние 6 факторов на отклик: прочность, средняя плотность и ККК, керамического черепка. Определен оптимальный гранулометрический состав шихты из пород углеобогащения для получения керамических изделий.

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ШЛАКОВОГО ВЯЖУЩЕГО МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Десятова А.С.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Панов С.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Цель работы: оптимизировать состав шлакового вяжущего. В состав шлакового вяжущего входят доменный гранулированный шлак НЗСМК и добавки активизаторы: щелочная добавка – пыль газоочистки известкового производства ЗСМК; сульфатный активизатор – сульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; добавка ускоритель помола – отработанная формовочная смесь (ОФС).

Рассмотрим основные свойства компонентов (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Химический состав отходов металлургического производства

Вид отходов	Содержание оксидов, %									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	TiO ₂	MnO	K ₂ O	ППП
Шлак «НЗСМК»	38,07	10,36	42,01	6,55	0,37	0,49	0,94	0,62	0,56	0
Пыль «ЗСМК»	3,95	1,07	61,79	1,21	3,77	0,3	0,05	0,03	0,1	27,69

Пыль газоочистки известкового производства имеет следующие свойства: насыпную плотность 660 кг/м³, а в уплотненном состоянии 810 кг/м³. В своем составе содержит 50...60 % кальцита CaCO₃, 20...30 % портландита Ca(OH)₂, 5...6 % извести CaO и до 5% примесей.

На практике сульфатный активизатор применяют в виде гипса. В настоящей работе использован водорастворимый отход коксохимического производства. По химическому составу это сульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Насыпная плотность в зависимости от крупности кристаллов и содержания влаги колеблется в пределах 780...830 кг/м³. Содержание химических элементов: N₂ - 21,24 % ; NH₃ - 25,76 % ; H₂O - 10% ; H₂SO₄ - 2,6 % ; веществ нерастворимых в толуоле - 43,1%

Известно, чем тоньше помол цемента, тем выше его активность. В эксперименте в качестве активизатора помола использована отработанная формовочная смесь литейного цеха НЗСМК. Она состоит из следующих составляющих: формовочный песок от 6,5...8%; обратная смесь 90...92%; глина от 1...1,3%; жидкое стекло от -6,5...7. Установлено, что за одно и то же время помола в пробе шлака с добавкой ОФС образуется остаток на сите

№008 – 4,5%, а без нее – 12%. Задача решалась методом математического планирования эксперимента с использованием специальной матрицы (рисунок 1).

Основным условием составления матрицы планированием эксперимента является то, что в строках и в столбцах не должно быть повторных сочетаний.

X	1					2					3					4					5									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1	■								■				■					■				■								
2			■				■				■								■	■										
3		■						■						■	■								■							

Рисунок 1 – Матрица трехфакторной системы

Для исследования составов были изготовлены образцы – балочки 4x4x16 см, которые подвергались ТВО по режиму (3+8+3)ч при $t=95^{\circ}C$. Подвижность смеси определялась по расплыву конуса на встряхивающем столике, после 30 встряхиваний оно составила 115 см, что соответствует нормальной густоте цементного теста 26...27 %. После ТВО часть образцов была помещена в воду для определения водонасыщения и открытой пористости и водостойкости.

Таблица 2 – Факторы варьирования и их значения

Наименование добавок	Ед. измерения	Обоз.	Значение факторов варьирования на уровнях				
			1	2	3	4	5
Щелочная добавка пыль газоочистки известкового производства	%	X_1	10	15	20	25	30
Сульфатный активизатор - $(NH_4)_2SO_4$	%	X_2	0	3	6	0	0
Ускоритель помола-отработанная формовочная смесь (ОФС)	%	X_3	0	3	6	9	12

Для экспериментального выполнения всех сочетающихся факторов требовалось поставить 75 опытов, математический метод позволил сократить объем экспериментов до 15. В состав вяжущего входит: граншлак НЗСМК, щелочная добавка - пыль газоочистки известкового производства – X_1 , Значение этого фактора меняется на 5^и уровнях 10, 15, 20, 25, 30%. Сульфатный активизатор – сульфат аммония $(NH_4)_2SO_4$ – X_2 , меняется на уровнях – 0, 3, 6, 0, 0%. Ускоритель помола отработанная формовочная смесь (ОФС) – X_3 , значение меняется на уровнях – 3, 6, 9 (таблица 2). Результаты 15 экспериментов занесены в таблицу 3. Результаты эксперимента подвергались специальной математической обработке т.е. значения усреднялись по факторам X_1 и X_3 ; X_2 и X_3 .

Таблица 3 – Результаты испытаний образцов

№ состава	В сухом состоянии		После насыщения с водой		Плотность ρ , г/см ²	Пористость $P_{откр}$, %	$K_{разм}$	ККК
	$R_{сж}$, МПа	$R_{изг}$, МПа	$R_{сж}$, МПа	$R_{изг}$, МПа				
1	5,93	0,37	4,46	0,57	2,09	21	0,75	2,84
2	4,12	0,57	3,3	0,37	1,978	13,7	0,8	2,08
3	4,62	0,97	4,87	0,83	1,999	13,7	1,05	2,31
4	8,23	0,92	7,13	0,83	2	13,7	0,87	4,12
5	7,09	1,09	7,67	1,26	5,051	9,77	1,08	1,4
6	12,76	1,61	4,2	1,08	2,07	13,7	0,73	6,16
7	22	2,48	14,29	2,5	2,09	9,77	0,75	10,53
8	16,76	2,9	13,14	2,55	2,161	7,81	0,78	7,76
9	21,1	2,35	20,43	2,14	2,123	7,81	0,97	9,94
10	18,29	3,04	15,86	2,34	2,187	7,81	0,87	8,36
11	22,57	2,53	17,14	3,33	2,122	7,81	0,76	10,64
12	24,13	2,44	14,57	2,45	2,142	7,8	0,7	11,27
13	21,3	2,45	16,86	2,03	2,122	7,8	0,79	10,04
14	18,3	2,78	19,43	2,05	2,142	7,8	1,06	8,54
15	20,87	2,5	15,71	1,91	2,181	9,8	0,75	9,57

В результате эксперимента найден оптимальный состав шлакового вяжущего: граншлак – 71...79 %; щелочная добавка - пыль газоочистки известкового производства – 15...20 %; сульфатный активизатор – сульфат аммония $(NH_4)_2SO_4$ – 3 %; добавка ускоритель помола - отработанная формовочная смесь (ОФС) – 3...6 %. Установлено, что цемент относится к группе водостойкого – $K_p = 0,75...1$ (т.е. $> 0,8$). Активность полученного цемента определяемая на образцах балочках (4x4x16) см, после 28 суток твердения, она составила 25...27 МПа (250...270 кгс/см²).

ОЦЕНКА ОГНЕСТОЙКОСТИ ГИПСОВЫХ ЛИСТОВ ПО ХАРАКТЕРУ И КОЛИЧЕСТВУ ОБРАЗОВАВШИХСЯ ТРЕЩИН

Семенова И.Е.

Научный руководитель: к.т.н., профессор Панова В.Ф.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Цель данной работы состоит в том, чтобы количественно оценить повреждения листов после воздействия пожара. До сих пор такая оценка была проведена только визуально, по картине трещинообразования.

Исследованию подверглись плоские четырехугольные листы, изготовленные из строительного гипса, по технологии сухого производства, облицованные с двух сторон по продольной кромке специальным высокопрочным картоном. Листы получены в лабораторных условиях, образцы взяты размером 200x150x20мм на основе строительного гипса с применением различных добавок. Такие листы используют для внутренней облицовки стен, межкомнатных перегородок, подвесных потолков и для изготовления сборных элементов.

Для огнестойкости перегородок, изготовленных сухим способом решающее значение имеет качество гипсового листа. Несмотря на их незначительную толщину, гипсовые листы обеспечивают достаточную противопожарную защиту. Это объясняется тем, что гипсовая сердцевина содержит около 20% кристаллизационной воды, которая в случае пожара выделяется из плиты и вследствие ее испарения «расходуется» энергия. Вследствие этого температура на обратной от огня стороне гипсового листа не превышает 200⁰С и остается практически постоянной в течение довольно длительного промежутка времени. Повышенная теплоизоляция обусловлена обезвоженным слоем гипса в листе. Известно, что разделяющая функция перегородки, изготовленной сухим способом при конструкции с однослойной облицовкой без теплоизоляции сохраняется до 45 мин., а для конструкции с двухслойной облицовкой без теплоизоляции до 100 мин.

Для улучшения прочности структурной связи при высоких температурах гипсовая сердцевина листов была усилена за счет минеральных волокон и других добавок: ангидритовой муки - 10%, диатомита - 10%, микрокремнезема - 10%, цеолита - 10%, а также добавки в вермикулита, перлита, ангидрита, глины.

Эта прочность структурной связи очень важна для задержки момента пробивания пламени сквозь перегородки и достижения определенного времени сопротивления воздействию пламени.

Во время воздействия пожара сначала выделяется кристаллизационная вода.

При более высоких температурах кристаллы, а позже и гипсовая структура подвергается спеканию. Этот процесс вызывает сильную усадку гипсовых листов, вследствие которой появляется значительное количество трещин. Это подтверждают диламетрические измерения, измерения удельной поверхности по методу БЭТ, а также электронно-микроскопические снимки.

Стабильность гипсовых листов зависит в значительной мере от количества и ширины образующих трещин. На основании разных предварительных исследований установлено, что тонкие трещины менее отрицательно сказываются на стабильности листов.

Для изучения огнестойкости была применена муфельная печь M104 фирмы Heraeus. Сначала нагревали печь до 970⁰С. Затем размещали гипсовый лист перед открытым печным пространством. Имеющиеся щели уплотняли минеральным волокном. Сам испытуемый образец был фиксирован про помощи камерной рамы. Стабильность объема оценивали по частоте и ширине образовавшихся трещин.

Образцы после тепловой обработки снимались фотоаппаратом Sony Nex5. Снимки при помощи специальной программы подвергаются конвертированию и анализу изображения с использованием программы software: analySIS FIVE – Fa.Soft Imaging System Olympus, Dtl. Для этого требовалось конвертирование снимков в серое изображение с градацией степени оттенков при помощи специального фильтра интенсивности. После этого были устранены неоднородности изображения, которые возникали, например, из-за неравномерного освещения во время съемок при помощи Shading-поправки. Этим достигается однозначная корреляция между градацией серого оттенка и структуры снимка, что приводит к повышению контраста «поверхность листа – трещины». Анализ других листов с добавкой 10% ангидритовой муки, добавкой 10% известняковой муки, добавкой 10% диатомита и добавкой 10% микрокремнезема проводился по такой же схеме.

Далее приведены результаты исследования «эталонного листа» (таблица 1). Они доказывают, что выбранный метод позволяет очень хорошо описать трещинообразование. С его помощью можно выявлять формы трещин и определять их совокупную долю по отношению к площади листа (рисунок 1).

Таблица 1 – Результаты оценки трещинообразования «эталонного листа» исходя из количества трещин

Площадь трещин Σ , см ²	Количество трещин	Доля трещин от площади, %	Площадь оценки, см ²
14,8	2109	12,6	117

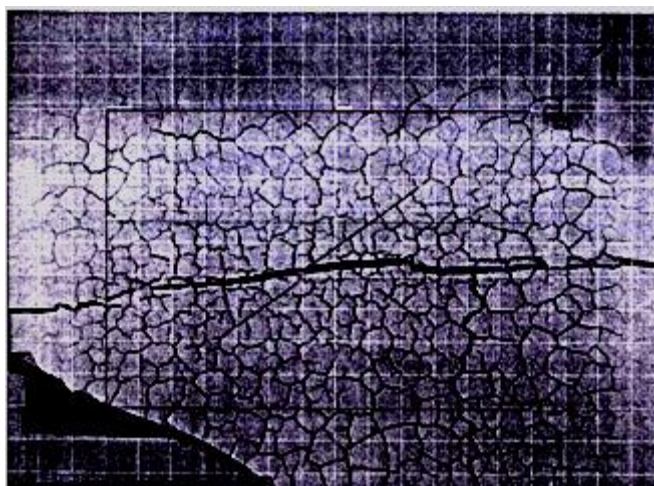


Рисунок 1 – Снимок «эталонного листа» (без добавок) с установленной сеткой и областью исследования гипсового листа

Далее приведены результаты сравнения «эталонного листа» и листов с добавками (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты оценки трещинообразования гипсового листа с добавками

Наименование и количество добавок	Площадь трещин Σ , см^2	Количество трещин	Доля трещин от площади, %	Площадь оценки, см^2
Диатомита 10%	4,7	4731	3,9	120
Ангидритовая мука 10%	5,8	6163	13,4	119
Микрокремнезем 10%	5,8	4168	5,0	117

Итак, в рамках этих исследований впервые удалось количественно описать величину и число трещин и при этом сравнить влияние различных добавок на огнестойкость гипсовых листов. Было доказано, что вследствие добавления 10% диатомита образуется большое количество более мелкие трещин, общая площадь которых при этом резко снизилась по отношению к «эталонному листу» от 12,6% до 3,9% несмотря на то что количество обнаруженных трещин возросло более чем в 2 раза с 2109 до 4731.

Более мелкие трещины после испытания на огнестойкость были обнаружены при добавлении 10% синтетического цеолита, 5% волластонита, а также 20% природного цеолита. К небольшому улучшению трещинообразования привели такие добавки, как вермикулит, перлит, ангидрит, глина, а также стекловолокно.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ ГОРНЫХ ПОРОД

Тихомиров А.А.

Научный руководитель: к.т.н. Панова В.Ф.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Анализ рынка теплоизоляционных материалов свидетельствует о том, что из всей номенклатуры теплоизоляционных материалов (как в России, так и в мире в целом) наиболее распространёнными являются минераловатные изделия. Их доля в общем объёме производства и потребления в теплоизоляции превышает 60%. В качестве сырьевых материалов можно использовать отходы стеклянного производства, кирпичный бой; доменные шлаки (отход производства чугуна), ваграночные шлаки (отход при производстве стали ваграночным методом), мартеновские шлаки (получаемые при производстве мартеновской стали), золы и шлаки ТЭЦ; горные породы габбро-базальтовой группы, порфиры, глинистые породы в сочетании с доломитами. Главными критериями при этом являются: *модуль кислотности* (M_K); *модуль вязкости* (M_B); *показатель водостойкости* (P_B). Модуль кислотности должен находиться в пределах: 1,4...1,6, значение модуля вязкости – 1,2...1,4. Показатель водостойкости P_B , в зависимости от марки минеральной ваты, должен находиться в пределах: 3,5...4. По ГОСТ 52953-2008, исходя из исходного сырья, минеральная вата делится на три категории: стеклянная, шлаковая, каменная. Характеристики ваты из различного сырья представлены в таблице 1.

Анализ применяемых в отечественной и зарубежной практике сырьевых материалов показывает, что наиболее качественную и долговечную минеральную вату, соответствующую мировому уровню можно получить из шихт на основе горных пород габбро-базальтовой группы. Исследована шихта, составленная из диабаз и доломита в соотношении 3:1. Химический состав получаемого расплава: $SiO_2=44,38\%$; $Al_2O_3=12,34\%$; $Fe_2O_3=10,27\%$; $CaO=17,09\%$; $MgO=11,27\%$. Модуль кислотности данного расплава равняется 2; модуль вязкости – 1,08, что соответствует требованиям для плавления в вагранке. Технология производства изделий из минеральной ваты на основе сырьевой связки диабаз-доломит: подготовка и дозирование сырья; составление шихты; плавление шихты в вагранке и получение силикатного расплава; переработка расплава в волокно на многовалковой центрифуге с одновременным введением связующего через форсунки; формирование минераловатного ковра с помощью маятникового укладчика; сжатие ковра на гофрировщике-подпрессовщике; полимеризация связующего в камере термообработки; получение изделий путём разрезки ковра; упаковка готовых изделий.

Таблица 1 – Характеристики ваты из различного сырья

Наименование показателя	Стекловата	Шлаковата	Каменная вата
Температура применения, °С	От -60 до +450	До +250	От -200 до +750
Средняя плотность, кг/м ³	11-35		20-35
Средний диаметр волокна, мкм	От 4 до 12	От 4 до 12	От 3 до 12
Средняя длина волокна, мм	15-50	16	16
Сорбционное увлажнение за 24 часа (не более), %	1,7	1,9	0,095
Колкость	Да	Да	Нет
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)	0,033-0,046	0,045-0,065	0,035-0,048

Использование данной связки даёт возможность получать каменное волокно и изделия на его основе, обладающие повышенными эксплуатационными свойствами (химически водостойкие и температуростойкие), с высокими физико-механическими и теплотехническими показателями. Такая минеральная вата обладает большой химической стойкостью, а также стабильностью фазового состава, что позволяет судить о её высокой долговечности. Каменная вата превосходит аналогичные волокнистые материалы, получаемые из производственных отходов. Предельно выдерживаемая температура каменной ваты имеет больший интервал, что расширяет диапазон её применения. Большое влияние на теплопроводность ваты оказывает диаметр волокна, при возрастании которого увеличивается и размер пор, что создаёт более благоприятные условия для конвективного переноса теплоты и возрастание единичной площади контактов между волокнами. Таким образом, увеличение диаметра волокна минеральной ваты ведёт к снижению теплоизоляционных свойств. Средний диаметр волокон каменной ваты немного меньше, что уменьшает её теплопроводность. Кроме того, каменная вата имеет лучшие показатели по водостойкости, что является её несомненным преимуществом, так как в водонасыщенном состоянии теплоизоляционные свойства материала заметно снижаются и изделие перестаёт выполнять свои теплоизолирующие функции. Сорбционная влажность характеризует способность материала поглощать пары воды из окружающего воздуха. Сорбционное увлажнение каменной ваты за 24 часа

значительно меньше, чем у аналогичных волокнистых материалов из другого сырья. Волокна каменной ваты не колки, с ней намного проще работать, чем со стеклянной или шлаковой минеральной ватой. Ко всему прочему, каменная вата на основе данной шихты – экологически чистый материал.

Из исследуемого состава минеральной ваты возможно изготавливать плиты, маты, цилиндры и шнуры. Основные технические характеристики изделий из каменной ваты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики изделий из каменной ваты

Наименование показателя	Вид изделий				
	Плиты на синтетическом связующем			Маты прошивные	
Плотность, кг/м ³	от 35 до 50	от 75 до 125	от 180 до 200	до 85	от 85 до 110
Теплопроводность, Вт/(м·°С)	0,035	0,036	0,037	0,036	0,038
Сжимаемость, % не более	20	10	-	55	40
Прочность при сжатии, МПа	-	0,01	0,04	-	0,01
Температура применения, °С	от -200 до +750	от -200 до +750	от -200 до +750	от -200 до +750	от -200 до +750
Класс горючести	НГ	НГ	НГ	НГ	НГ

Итак, минераловатные изделия – наиболее распространённый теплоизоляционный материал. Наиболее качественную и долговечную минеральную вату можно получить из шихт на основе горных пород габбро-базальтовой группы (например, рассмотренной связки диабаз-доломит в пропорции 3:1). Химический состав расплава получаемого из исследуемой связки соответствует требованиям. Модуль кислотности равняется 2; модуль вязкости – 1,08, что позволяет получать расплав в вагранке. Из расплава возможно получение изделий средней плотностью от 35 до 200 кг/м³ и теплопроводностью: λ – 0,035...0,038 Вт/(м·°С).

Библиографический список

1. Рахимов Р.З., Теплоизоляция из каменной ваты: учебное пособие для вузов / Р.З. Рахимов, Н.С. Шелихов, Т.В. Смирнова – М.: АСВ. 2010. – 312 с.
2. Игнатова О.А., Технология изоляционных материалов и изделий. Часть 2. Тепло- и гидроизоляционные материалы и изделия: Учебное пособие / О.А. Игнатова – М.: Академия, 2012. – 288 с.

БЕЗКЛИНКЕРНЫЙ ЦЕМЕНТ ИЗ ОТХОДОВ ЭНЕРГЕТИКИ**Столяров С.Ю., Олешко В.С., Рассохина Ю.А.****Научный руководитель: к.т.н., профессор Панова В.Ф.***Сибирский государственный индустриальный университет**г. Новокузнецк*

Цель работы: изучить методику и использовать ее для расчета состава шихты, для получения безклинкерного цемента. Исследовать сырьевые компоненты: зола сухого отбора Западно – Сибирской ТЭЦ и зола – унос от сжигания бурых углей Березовской ГРЭС – 1.

Зола является отходом энергетики. Различают золы из отвалов и электрофильтров, последние относятся к тонкодисперсному сухому сырью и называют зола – унос. Золы ТЭЦ по своему вещественному составу характеризуются содержанием тонкодисперсного остаточного топлива и минеральной части в виде активной стеклофазы, содержащей активные SiO_2 и Al_2O_3 . В связи с этим определились критерии пригодности золы, как основного сырья для производства строительных материалов и изделий в зависимости от их химического состава.

Зола ТЭЦ от сжигания углей Кузнецкого бассейна (Западно – Сибирская ТЭЦ) имеет высокое содержание Al_2O_3 и SiO_2 – 75...95%, а зола КАТЕКа (Березовская ГРЭС - 1) содержит Al_2O_3 и SiO_2 - 30...50%. Химический состав исследуемых зольных отходов приведен в таблице 1.

В зависимости от химического состава золы подразделяют на типы: «кислые» (К) – антрацитовые, каменноугольные и буроугольные, содержащие оксид кальция до 10%. «Основные» (О) – буроугольные, содержащие оксид кальция более 10% по массе.

Исследуемая зола Западно – Сибирской ТЭЦ, относится к «кислой» ($\text{CaO} = 5,8\%$), а зола Березовской ГРЭС – 1 к «основной» ($\text{CaO} = 42,8\%$). По агрегатному состоянию обе исследуемые золы относятся к группе Б – искусственные продукты, полученные при высоких температурах с полным или частичным расплавлением масс.

Зола Западно – Сибирской ТЭЦ имеет следующие характеристики: удельная поверхность – 2300-2400 $\text{см}^2/\text{г}$; насыпная плотность – 713-723 $\text{кг}/\text{м}^3$; истинная плотность 2300 $\text{кг}/\text{м}^3$; водопотребность – 41,4%; ППП – 0,86-0,78%; влажность по массе 1%; остаток на сите № 008 – 1%. По химическому составу зола является «кислой» ($M_o = 0,094$), малоактивной – $M_a = 0,439$ (для активных $M_a = 2,5$ и более). Для оценки химического состава сырья рассчитывают модуль основности (M_o), модуль активности (M_a) и коэффициент основности ($K_{\text{осн}}$), по формулам:

$$M_o = \frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2}; \quad M_a = \frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2},$$

$$K_{\text{осн}} = \frac{(CaO + 0,93MgO + 0,6R_2O) - (0,55Al_2O_3 + Fe_2O_3 + 0,75SO_3 + xBnOm)}{(0,93SiO_2 - yRnOm)}$$

Итак, зола сухого отбора от сжигания каменных углей Западно – Сибирской ТЭЦ является «ультракислой», $K_{\text{осн}} = -0,1339$; $M_o = 0,094$, $M_a = 0,4339$, её направление использования: стекло, ситаллы, заполнители (в т.ч. и для силикатных материалов).

Таблица 1 – Химический состав исследуемых компонентов (в пересчете на 100%)

Наименование сырья	Содержание оксидов, %								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	ППП
Зола – унос Западно-Сибирской ТЭЦ	56,62	24,57	5,824	1,812	5,419	2,1118		0,59	3,03
Зола – унос Березовской ГРЭС-1	27,10	11,96	42,86	5,865	8,365	0,55	0,50	1,94	0,82

Зола – унос от сжигания бурых углей Березовской ГРЭС-1 является «основной» при $K_{\text{осн}} = 1,5109$, $M_o = 1,2472$, $M_a = 0,4412$, может использоваться как вяжущее вещество, в том числе и для силикатных материалов.

Расчет состава безклинкерного вяжущего

Используем методику расчета состава цемента по заданному коэффициенту основности. На практике установлено, что шихта для получения безклинкерного вяжущего должна иметь $K_{\text{осн}}$ от 1,2 до 1,6 %. Определили соотношение компонентов: зола – унос Западно – Сибирской ТЭЦ : зола – унос Березовской ГРЭС. Или соотношение «основного» и «кислого» компонентов используя ниже приведенное уравнение, в котором сырьё с $K_{\text{осн}} > 1$ / сырьё с $K_{\text{осн}} < 1$, или:

$$\frac{[(CaO + 0,93MgO + 0,6R_2O) - (n \cdot 0,93SiO_2 + 0,55Al_2O_3 + 0,35Fe_2O_3 + 0,75SO_3)]X}{(N \cdot 0,93SiO_2 + 0,55Al_2O_3 + 0,35Fe_2O_3 + 0,75SO_3) - (CaO + 0,93MgO + 0,6R_2O)} = 1$$

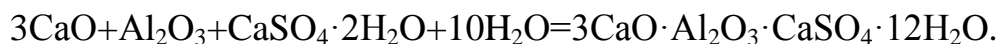
где x – количество массовых частей «основного» сырья с $K_{\text{осн}} > 1$ на одну весовую часть «кислого» сырья с $K_{\text{осн}} < 1$.

В нашем случае исследованы две шихты. Для шихты № 1 принят коэффициент основности равный 1,2 ($N_2 = 1,2$); для шихты № 2 – коэффициент основности равен – 1,6 ($N_1 = 1,6$).

В результате решения уравнения для шихты в которой $N_1 = 1,6$ получено $X = 7$ частям, то есть «основного» компонента (зола – унос Березовской ГРЭС – 1) приходится на 1 часть «кислого» компонента (зола – унос Западно – Сибирской ТЭЦ), или соотношение в процентах: 87,5% : 12,5%.

Для шихты № 2 в которой коэффициент основности равен 1,2 ($N_2 = 1,2$) соотношение компонентов составило 90,83% : 9,17%.

Известно, что для регулирования схватывания и повышения качества цемента состав его рекомендовано вводить сульфатный активизатор, в качестве которого чаще всего выступает гипсовый камень ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Гипс реагирует с алюминатами, и способствует получению новообразования в виде этtringита (гидросульфоалюмината кальция):



При этом идет увеличение объема новообразования по сравнению с исходными компонентами. Образовавшийся этtringит приводит к уплотнению смеси и повышению ее прочности.

Количество гипса находится по формуле:

$$\Gamma = 0,478(\text{Al}_2\text{O}_3/a_r),$$

где a_r – количество гипса в гипсовом камне (a_r принимаем равным 80%, а 20% в породе примеси). Учитывая, что в состав цементной шихты, составляющие входят в определенном процентном соотношении, то расчет гипсового камня определяется формулой:

$$\Gamma = 0,478((11,96 \cdot 0,875) + (24,5703 \cdot 0,125)) / 0,8 = 8,08\%$$

По нормативам количество гипса по содержанию в системе SO_3 до 5% ограничивается. Подсчитываем количество SO_3 , которое находится в цементной шихте: $\text{SO}_3^{\text{н}} = \text{SO}_3^{\text{1к}} + \text{SO}_3^{\text{2к}}$

$$\text{SO}_3^{\text{н}} = \Gamma / (M_{\text{CaSO}_4} / M_{\text{SO}_3}),$$

где $M_{\text{CaSO}_4} / M_{\text{SO}_3}$ – отношение молярных масс 2,15

$$\text{SO}_3^{\text{н}} = (1,9420 \cdot 0,875) + (0,5978 \cdot 0,125) = 1,76\%$$

$$\text{SO}_3^{\text{н}} = 8,08 / 2,15 = 3,76\% \text{ (что меньше допустимых 5\%).}$$

Состав цементной шихты № 2 ($K_{\text{осн}} = 1,2$) составит: зола – унос от сжигания бурых углей – 90,83%, то же от сжигания каменных углей - 9,17%, расход добавки гипсового камня 7,83% (в пересчете на SO_3 – 3,64%).

Для получения цемента из расчетных шихт требуется механическая активизация, то есть помол до $S_{\text{уд}} > 3000 \text{ см}^2/\text{г}$. Для получения изделий из такого цемента эффективно применение тепловлажностной обработки (ТВО). Ожидаемая марка находится в пределах 200...250. Лабораторные исследования подтвердили полученные расчетные результаты.

Вывод: применение методики позволяет получить достоверные результаты. В результате расчета получено, что цементная шихта состоит из 1–го компонента, «основного» в количестве от 87,5% до 90,83%; из 2–го компонента «кислого» – от 9,17% до 12,5% и количество сульфатной активизирующей добавки (гипсового камня) составляет от 3,64% до 3,76%.

БЕЗКЛИНКЕРНЫЙ ЦЕМЕНТ ИЗ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИИ**Шимлин А. К., Саранчуков А. Г.****Научный руководитель: к.т.н., профессор Панова В.Ф.***Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Установлено, что использование промышленных отходов позволяет покрыть до 40% потребности строительства в сырьевых ресурсах.

Цель работы: изучить методику и использовать ее для расчета состава шихты, для получения безклинкерного цемента. Исследовать сырьевые компоненты: газоочистная ферросплавная пыль – ОАО «Кузнецкие ферросплавы» и отходы известкового хозяйства от ОАО «ЗСМК».

Газоочистная ферросплавная пыль образуется при производстве ферросилиция. Пыль представляет собой светло-серый супердисперсный порошок с удельной поверхностью от 2000 до 3000 м²/кг (в 5-6 раз тоньше цемента) и высокую степень плотности 2200 кг/м³. Фракционный состав микрокремнезема в основном составляют частицы менее 1,98 мкм, их содержание 90,07%.

Газоочистная пыль известкового хозяйства образуется на предприятиях по производству извести и сосредотачивается в фильтрах, после очистки которых её вывозят на отвал. Благодаря высокой дисперсности известковой пыли, после гашения в ней отсутствуют не погасившиеся зёрна, поэтому исключается возможность появления дутиков в изделии. Известковая пыль имеет насыпную плотность 660 кг/м³, а в уплотненном состоянии 810 кг/м³. В своём составе содержит 50-60% кальцита CaCO₃, 20-30% портландита Ca(OH)₂, 5-6% извести CaO и до 5% примесей. В зависимости от химического состава пыли подразделяют на типы: «кислые» (К), содержащие оксид кальция до 10%. «Основные» (О), содержащие оксид кальция более 10% по массе.

Таблица 1 – Химический состав исследуемых компонентов

Наимен. сырья	Содержание оксидов, %										
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO
Пыль ферросп.	91,9	1,96	0,72	0,98	-	1,18	0,88	0,907	0,015	1,208	0,209
Пыль извест.	2,707	0,099	83,74	1,543	1,821	0,079	0,298	-	0,806	0,039	0,029

Газоочистная ферросплавная пыль, относится к «ультракислой» (CaO = 0,72%), а газоочистная пыль известкового хозяйства к «ультраосновной» (CaO = 83,74 %). По агрегатному состоянию оба исследуемых компонента

относится к группе Б – искусственные продукты, полученные при высоких температурах с полным или частичным расплавлением масс.

Для оценки химического состава сырья рассчитывают модуль основности (M_o), модуль активности (M_a) и коэффициент основности ($K_{осн}$), по формулам:

$$M_o = \frac{CaO + MgO}{Al_2O_3 + SiO_2}; \quad M_a = \frac{Al_2O_3}{SiO_2},$$

$$K_{осн} = \frac{(CaO + 0,93MgO + 0,6R_2O) - (0,55Al_2O_3 + Fe_2O_3 + 0,7SO_3 + xBnOm)}{(0,93SiO_2 - yRnOm)}$$

Газоочистная ферросплавная пыль является «ультракислой», $K_{осн} = - 0,002$; $M_o = 0,01$, $M_a = 0,02$, её направление использования: наполнитель в лакокрасочные материалы для создания пленок высокой стойкости и долговечности; как активная добавка при производстве цемента, раствора, бетонов плотной структуры (дорожных, аэродромных); при производстве силикатных материалов и т.д.

Газоочистная пыль известкового хозяйства является «ультраосновной» при $K_{осн} = 32,7565$, $M_o = 24,272$, $M_a = 0,29779$, может использоваться как вяжущее вещество, в том числе и для силикатных материалов.

Расчет состава вяжущего на основе отходов металлургии

Используем методику расчета состава цемента по заданному коэффициенту основности. На практике установлено, что шихта для получения безклинкерного вяжущего должна иметь $K_{осн}$ от 1,2 до 1,6 %. Определили соотношение компонентов: газоочистная ферросплавная пыль и газоочистная пыль известкового хозяйства. Или соотношение «основного» и «кислого» компонентов используя ниже приведенное уравнение, в котором сырьё с $K_{осн} > 1$ – числитель, а сырьё с $K_{осн} < 1$ – знаменатель, и приравненное к 1.

$$\frac{[(CaO + 0,93MgO + 0,6R_2O) - (n \cdot 0,93SiO_2 + 0,55Al_2O_3 + 0,35Fe_2O_3 + 0,7SO_3)]X}{(N \cdot 0,93SiO_2 + 0,55Al_2O_3 + 0,35Fe_2O_3 + 0,7SO_3) - (CaO + 0,93MgO + 0,6R_2O)} = 1,$$

где x – количество массовых частей «основного» сырья с $K_{осн} > 1$ на одну весовую часть «кислого» сырья с $K_{осн} < 1$.

В нашем случае исследованы две шихты. Для шихты № 1 принят коэффициент основности равный 1,2 ($N_2 = 1,2$); для шихты № 2 – коэффициент основности равен – 1,6 ($N_1 = 1,6$).

В результате решения уравнения для шихты в которой $N_1 = 1,6$ получено $X = 1,68$ частям, то есть «основного» компонента (газоочистная пыль известкового хозяйства) приходится на 1 часть «кислого» компонента (газоочистная ферросплавная пыль), или соотношение в процентах: 62,7% : 37,3%.

Для шихты № 2 в которой коэффициент основности равен 1,2 ($N_2 = 1,2$) соотношение компонентов составило 55,5% : 45,5%.

Известно, что для регулирования схватывания и повышения качества цемента состав его рекомендовано вводить сульфатный активизатор, в качестве которого чаще всего выступает гипсовый камень ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Гипс реагирует с алюминатами, и способствует получению новообразования в виде этрингита (гидросульфоалюмината кальция):



При этом идет увеличение объема новообразования по сравнению с исходными компонентами. Образовавшийся этрингит приводит к уплотнению смеси и повышению ее прочности.

Количество гипса находится по формуле:

$$\Gamma = 0,478(\text{Al}_2\text{O}_3/a_{\Gamma}),$$

где a_{Γ} – количество гипса в гипсовом камне (a_{Γ} принимаем равным 80%, а 20% в породе примеси).

Учитывая, что в состав цементной шихты, составляющие входят в определенном процентном соотношении, то расчет гипсового камня определяется формулой:

$$\Gamma = 0,478((0,8063 \cdot 0,627) + (1,96 \cdot 0,373))/0,8 = 0,745\%.$$

По нормативам количество гипса ограничивается 5%. Для исследуемой шихты, содержащей малое количество алюминатов, расход добавки гипса составил 0,745%, т. е. около 1%.

Итак, состав цементной шихты № 1 ($K_{\text{осн}} = 1,6$) для получения безклинкерного цемента следующий: газоочистная пыль известкового хозяйства 62,7%, газоочистная ферросплавная пыль – 37,3%, добавка сульфатного активизатора, гипсового камня – 0,745%.

Состав цементной шихты № 2 ($K_{\text{осн}} = 1,2$) составит: газоочистная пыль известкового хозяйства – 55,5%, газоочистная ферросплавная пыль – 45,5%, расход добавки гипсового камня 0,788%.

Для получения цемента из расчетных шихт требуется механическая активизация, то есть помол до $S_{\text{уд}} > 3000 \text{ см}^2/\text{г}$. Для получения изделий из такого цемента эффективно применение тепловлажностной обработки (ТВО). Ожидаемая марка находится в пределах 200...250. Лабораторные исследования подтвердили полученные расчетные результаты.

Вывод: применение методики позволяет получить состав цемента методом расчёта, зная химический состав составляющих. В результате расчета получено, что цементная шихта состоит из 1–го компонента, «основного» в количестве от 55,5% до 65,7%; из 2–го компонента «кислого» – от 37,3% до 44,5% и количество сульфатной активизирующей добавки (гипсового камня) составляет около 1%.

ПОЛУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

Сербаева А.О.

Научный руководитель: к.т.н. Панова В.Ф.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Цель данной работы разработать эффективный состав асфальтобетонного покрытия.

Проблема обеспечения долговечности дорожных покрытий актуальна. Особое значение приобретают вопросы использования в дорожном строительстве новых технологий, эффективных и нетрадиционных материалов, отходов и побочных продуктов промышленности. Наиболее распространено применение *асфальтобетонного покрытия* – современного, доступного относительно дешевого типа покрытия, предназначенного для интенсивного движения, выдерживающего большую нагрузку. *Асфальтобетон* – уплотненная асфальтобетонная смесь, которая представляет собой рационально подобранный состав минеральных материалов (заполнителя и наполнителя) с органическим вяжущим (битумом) и добавками, взятых в определенных соотношениях.

Для повышения долговечности покрытия необходимо улучшить эффективность работы битума. Поэтому используют добавки, цель которых – улучшение качества дорожного полотна. Часто используют в дорожном строительстве такие добавки как, комплексные модификаторы на основе шинной резины (Унирем, КМА), стабилизирующие на основе целлюлозного и других волокон (Виатоп, Торсел, Хризотоп, ДЦГ), поверхностно активные (Амдор, Дорос, ПБ-3, WetFix), резинобитумное вяжущие (Битрек), полимернобитумные (ДСТ, Elvaloy, Solprene, Kraton). Использование добавок на практике показало, что самой эффективной добавкой является модификатор «Унирем». «Унирем» - универсальный модификатор асфальтобетона, представляет собой сыпучий композиционный материал на основе активного порошка дискретно девулканизированной резины, получаемого методом высокотемпературного сдвигового измельчения из несортированных отработанных покрышек отечественного и импортного производства.

При введении модификатора в горячий битум происходит быстрый распад частиц модификатора на микроблоки. Взаимодействие модификатора с дорожным битум приводит к образованию структурированного на нано - уровне резинобитумного вяжущего, не проявляющего тенденции к расслаиванию и обладающего высокими адгезионными свойствами, а также высокой стойкостью к растрескиванию в широком интервале температур. Дорожные покрытия с модификатором «Унирем», по данным натурных испытаний, относятся к материалам

повышенной долговечности и характеризуются высокой сдвигоустойчивостью, устойчивостью к колее - и трещинообразованию, повышенной водостойкостью, высокой ударной вязкостью при отрицательных температурах.

Для достижения цели были проведены лабораторные исследования, в которых изучено влияние добавки «Унирем» на свойства мелкозернистой плотной асфальтобетонной смеси типа Б (с содержанием щебня до 50%), I марки (используемой для устройства верхних слоев дорожных покрытий магистральных улиц, развязок, мостов, ямочного ремонта).

Составляющие материалы для смеси:

- Щебень Тазеинского карьера, фракции 5-15мм, г.Таштагол;
- Щебеночно-песчаная смесь(ЩПС) Тазеинского карьера, фракция 0-5мм, г.Таштагол;
- Минеральный порошок доломитовый - п.Тимир-Тау;
- Модифицирующая добавка «Унирем» - г. Подольск;
- битум фирмы «ЛУКОЙЛ – Пермнефтеоргсинтез» марки БНД90/130, г. Пермь.

На основании пределов требуемых гранулометрических составов (по ГОСТ 9128-2009) и по результатам просеивания применяемых минеральных материалов определяется ориентировочное процентное содержание каждого материала. В результате расчетов принято, что содержание щебня в смеси – 40%, ЩПС-53%, минерального порошка-7%.

Для подбора оптимального количества вяжущего проводились лабораторные испытания. Процентное содержание битума в соответствии с рекомендациями ГОСТ 9128-2009 составляет от 5,0 до 6,5%. Исходя из этого, готовилось три асфальтобетонных смеси (температура смеси не ниже 160⁰ С) с одинаковым минеральным составом и расчетным количеством битума (5;6;6,5%). Из этих составов изготавливались пробные образцы методом прессования под давлением 40МПа, высота образцов - 71,4 мм, диаметр - 60мм, которые испытывались на сжатие при температуре +20 и +50⁰С и на водонасыщение через 4 часа после формования. За оптимальное количество битума принялось, то его содержание, при котором были достигнуты наилучшие показатели асфальтобетона при испытании. В данном случае оптимальное содержание битума составило – 6% или при данном составе расход на 1 т смеси составит 56,63 кг.

Далее изучено влияние добавки «Унирем». Количество исследуемой добавки зависит от твердости битума, поэтому для битума БНД 90/130-ее расход составит 12% (на 1 т смеси 6,07 кг).

Расчеты составов асфальтобетонной смеси на 1 тонну приведены в таблице 1.

Далее изготавливались две АБС с одинаковым минеральным составом (первая смесь без добавки «Унирем», вторая с добавкой). После испытания установлено, что образцы из смеси с добавкой «Унирем» показали

повышенные результаты по таким параметрам как прочность на сжатие, водонасыщение, водостойкость, водостойкость при длительном насыщении.

Таблица 1 – Составы асфальтобетонной смеси

Вяжущие или фракции каменных материалов в соответствии с горячими бункерами АБЗ	Дозировка на замес 1000кг (без добавки)	Дозировка на замес 1000кг (с добавкой)
Фракция 15-35мм	0,47	0,47
Фракция 5-15мм	441,2	441,2
Фракция 0-5мм	435,7	435,7
Минеральный порошок	66	66
Битум	56,63	50,56
Модифицирующая добавка УНИРЕМ	-	6,07

Таблица 2 – Показатели свойств асфальтобетона с добавкой «Унирем» и без нее

Наименование показателя	Требования ГОСТ 9128-2009	Фактические показатели (без добавки)	Фактические показатели (с добавкой «Унирем»)
Средняя плотность, т/м ³	–	2,35	2,40
Пористость минеральной части по объему, %	≤19	18,3	18
Остаточная пористость, %	2,5-5,0	3,28	2,38
Водонасыщение, %	1,5-4,0	2,01	1,83
Предел прочности на сжатие при температуре, МПа	20 ⁰ С	4,25	4,75
	50 ⁰ С	1,46	1,58
	0 ⁰ С	7,87	7,93
Водостойкость	≥0,85	0,94	0,98
Водостойкость при длительном водонасыщении	≥0,85	0,87	1,0

Итак, можно сказать, что наиболее эффективно применять дорожное покрытие с модификатором «Унирем», с его помощью значительно увеличивается долговечность асфальтобетона, прочность, устойчивость к колее - и трещинообразованию, водостойкость, морозостойкость. Применение добавки обосновано, не только лабораторным путем, но и проверенно на практике после 5 лет эксплуатации.

УДК 666.945

ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕМЕНТА ИЗ ВТОРИЧНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Курдина А.С.

Научный руководитель: к.т.н., профессор Панова В.Ф.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Цель работы – провести исследования возможности применения техногенных продуктов в качестве сырья для получения цемента, разработать заявку на патент.

Известен способ производства портландцемента (ПЦ) из клинкера, полученного обжигом при $t=1450$ °С карбонатной (известняк) и алюмосиликатной (глина) пород, с его последующим помолом с гипсом и активной минеральной добавкой (опока, вулканический туф и т.д.). Недостатком данной технологии является повышенная температура обжига клинкера, и как следствие повышенная себестоимость производства, истощение природных ресурсов, а также несовершенство сырьевых материалов, в частности глин. Различие минералогического и гранулометрического состава глинистых материалов, большое количество включений, не позволяет стабильно получать сырьевую смесь заданного состава, что приводит к необходимости ввода дополнительных корректирующих добавок, что усложняет технологические операции.

Взамен природного минерального сырья в технологии производства цемента возможно применять отходы промышленности, например, металлургические шлаки, с получением шлакопортландцемента (ШПЦ). В состав ШПЦ входит клинкер, полученный обжигом при $t=1450$ °С из известняка, и алюмосиликатной породы в виде доменного гранулированного шлака и добавки – кварцевой крошки с целью повышения содержания SiO_2 в шихте, так как в доменном шлаке его недостаточно. Далее полученный клинкер подвергается помолу совместно с гипсом и активной минеральной добавкой, в качестве которой применяется доменный гранулированный шлак.

Для упрощения состава шихты клинкера (исключения кремнеземистой добавки для получения клинкера) и снижения температуры его обжига на

100...150 °С, предлагается использовать помимо природного сырьевого материала – известняка, вторичные минеральные ресурсы; в качестве алюмосиликатного компонента – горелую породу, в качестве добавки-плавня – отход метизного производства (ОМП).

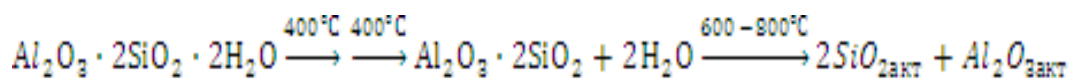
Соотношение сырьевых компонентов клинкера, мас. %:

Известняк 70...73; Горелая порода 22...24; ОМП 4...6

Далее для получения цемента необходимо помолоть полученный клинкер с активизаторами: отходом коксохимического производства, представляющий сульфатную добавку в виде сульфата натрия (Na_2SO_4) в количестве 4...6 %, с горелой породой в количестве 5...80 %.

Для получения клинкера исследована горелая порода с терриконилов шахты «Байдаевская» и известняк Гурьевского месторождения. Свойства исследованных материалов, клинкера и цемента даны в таблицах 1, 2, 3.

Горелые породы – перегоревшие «пустые» породы, оставшиеся после отделения угля из шахтных пород, содержащие минимальное (менее 5%) количество углистых примесей и минеральную глинисто-песчаную часть, самообожженную в той или иной степени за счет остаточного углерода и кислорода воздуха. При самообжиге горелых пород происходит преобразование каолинита с образованием метакаолинита, который с повышением температуры распадается на активные оксиды SiO_2 , Al_2O_3 :



Отход метизного производства (ОМП) предлагается в состав шихты для получения клинкера при снижении температуры обжига. ОМП образуется после нейтрализации кислых железосодержащих обработанных травильных растворов в виде шлама. После сушки шлама образуется порошок красного цвета, характерный для гематита (рисунок 1). Удельная поверхность составляет около $700 \text{ м}^2/\text{кг}$, насыпная плотность – $650 \text{ кг}/\text{м}^3$ в рыхлом состоянии. Применение отхода метизного производства при получении клинкера позволяет создать внутри гранулы клинкера восстановительную среду при этом Fe_2O_3 при воздействии высоких температур переходит в FeO , последний является плавнем, что обеспечивает снижение температуры обжига клинкера на 100...150 °С без изменения активности клинкера.

Отход коксохимического производства в виде сульфата натрия Na_2SO_4 предлагается вместо гипса. Представляет собой белые прозрачные кристаллы формы удлинённого ромба величиной до 6...8мм. Плотность кристаллического порошка при 20 °С – $1768 \text{ кг}/\text{м}^3$. Насыпная плотность в зависимости от крупности кристаллов и содержания влаги колеблется в пределах $780...830 \text{ кг}/\text{м}^3$. Данный отход хорошо растворим в воде.

Активность предлагаемого клинкера и цемента определялась на образцах-балочках (4×4×16 см) по ГОСТ 10178-85 (таблица 2). Свойства цемента предлагаемого состава №1 (таблица 3) следующие: тонкость помола – $297 \text{ м}^2/\text{кг}$; нормальная густота цементного теста – 25,42 %; водоцементное

отношение – 0,38; расплав конуса – 114,7 мм; сроки схватывания: начало через 2 часа 31 минуту, конец – 4 часа 20 минут; предел прочности при изгибе через 3 суток – 46 кгс/см², через 28 суток – 67 кгс/см², предел прочности при сжатии через 3 суток – 303 кгс/см², через 28 суток – 413 кгс/см². Полученный цемент имеет марку 400. В случае введения активной минеральной добавки до 80 % (предлагаемый состав №2), активность цемента уменьшается до 200 кгс/см² (таблица 3).

Таблица 1 - Химический состав пород

Горелая порода шахты Байдаевская									
MgO	Fe ₂ O ₃	SO ₃	Al ₂ O ₃	CO ₂	CaO	MnO	SiO ₂	FeO	ППП
2,4	6,4	0,02	15,63	3,46	2,11	1,26	60,21	-	8,51
Доменный шлак НКМК									
2-4	0,5-1,5	2-4	5-9	-	45-50	2-3	33-38	1-3	-
известняк Гурьевского месторождения									
0,49	0,43	-	0,72	-	54,64	-	1,78	-	41,94

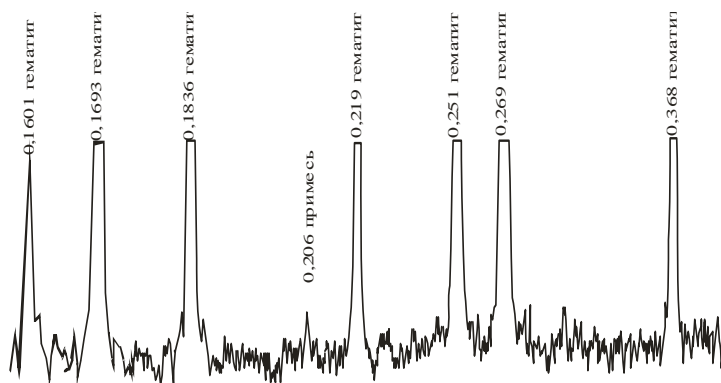


Рисунок 1 – Дифрактограмма отхода метизного производства

Таблица 2 – Состав и свойства клинкера

Сырьевой компонент	Известный состав клинкера ШПЦ	Предлагаемый состав клинкера
Известняк	75,4	71,73
Доменный гранулированный шлак	26,8	-
Кварцитная крошка	7,8	-
Горелая порода	-	23,72
Отход метизного производства	-	4,55
Свойства клинкера		
t обжига, °С	1450	1300
активность клинкера, кгс/см ²	500	512

Таблица 3 – Состав и свойства цемента

Шихта для помола клинкера:	Известный цемент		Предлагаемый цемент	
	ПЦ	ШПЦ	Состав 1	Состав 2
Клинкер	75	15	75	15
Доменный граншлак	20	80	-	-
Горелая порода	-	-	20	80
Гипс	5	5	-	-
отход коксохимического производства	-	-	5	5
Свойства цемента				
Марка цемента, кгс/см ²	400	200	400	200

Результаты исследования показывают, возможность применения взамен традиционного сырья вторичных минеральных ресурсов для получения портландцемента: отход углеобогащения – горелая порода в качестве алюмосиликатного компонента, отход метизного производства как плавня для снижения температуры обжига, отход коксохимического производства – сульфат натрия как сульфатного активизатора цемента. По данным исследованиям и полученным результатам была подана заявка на получение патента в Роспатент.

УДК 725.42:691.002

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ДЛЯ ДОМОСТРОЕНИЯ

Золотарев М.Н.

Научный руководитель: доцент Уточкина Л.К.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Целью проекта является проектирование технологической линии по производству сборного железобетона для конструктивной строительной системы - Каркас Унифицированный Безригельный (КСС "КУБ-2,5") – это строительная система, основным отличием которой является использование индустриально изготовленных элементов каркаса здания и монтаж их на строительной площадке.

Система представляет собой связевый каркас, состоящий из многоэтажных наращиваемых колонн прямоугольного сечения, легко вписывающихся в интерьер любого помещения, и сплошных плит перекрытия.

На сегодняшний день КСС "КУБ-2,5" – это единственная на российском рынке строительная система, в которой каркас является полносборным (что означает практически полный уход на строительной площадке от трудноконтролируемых монолитных работ) и безригельным (вследствие чего не нарушается эстетика помещений, экономится материал и внутреннее пространство).

На первом этапе дипломного проектирования был проведён литературный поиск по теме и в проведенном анализе строительных систем с точки зрения стоимости, планировочных возможностей, трудозатрат, скорости возведения и архитектурных решений специалисты сходятся во мнении, что в ближайшее время индустриальный сборный каркас уверенно займет 35-40% рынка строительных технологий, сместив с лидирующих позиций крупнопанельную и каркасно-монолитную схемы, потому, что:

- во-первых, каркасные конструкции более универсальны;
- во-вторых дают большую свободу в выборе архитектурных решений;
- в-третьих, экономичность сборного каркаса, по сравнению с традиционными схемами, составляет 22-28% и также сокращение сроков строительства.

Строительство цеха по производству сборного железобетона для конструктивной строительной системы КУБ-2,5 предусмотрено на площадке, расположенной в промышленной зоне Заводского района города Новокузнецка, а именно в районе строительной базы ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК».

Цех рассчитан на выпуск изделий для строительства 20 домов, общей площадью 126142 м² в год. Для расчета производства принята номенклатура десятиэтажного дома. Выборка номенклатуры изделий выполнена по серии рабочих чертежей 04-10, разработанных А.Б. «ПРО» в 2008г.

Схема технологического комплекса довольно проста. Производство плит перекрытия сборно-монолитного безригельного каркаса КУБ-2,5 организовано по полуконвейерной технологии и размещается в пролете главного корпуса длиной 144м и шириной пролета 18м. Производство лестничных маршей организовано в этом же пролете по кассетной технологии.

Вентиляционные блоки и колонны формируются агрегатно-поточным методом, и все технологические операции (распалубка, чистка, смазка, армирование) производятся на постах, а укладка и уплотнение бетонной смеси происходит на виброплощадке.

Кассетные марши формируются в кассетной стендовой форме, в которую бетонную смесь подают бункером СМЖ-3Г при помощи мостового крана.

Конструкция плиты перекрытия имеет квадратное сечение с повышенным расходом арматуры, для повышения механических свойств плиты. Также в плите предусмотрены закладные детали для монтажа конструкции на строительной площадке.

Арматурные сетки и каркасы готовятся в арматурном цехе, примыкающем к формовочному цеху.

Бетоносмесительный цех спроектирован так, что имеет возможность не только выдавать готовые бетонные смеси к формовочному посту по эстакаде, но и отпускать товарный бетон в автомиксера.

В проекте рассмотрены вопросы организация технического контроля качества, охраны труда и техники безопасности, предусмотрены мероприятия по охране окружающей среды.

Выполнен расчёт расхода пара на тепловлажностную обработку конструкций в ямных камерах.

Автоматизация камер ТВО выполнена на основе Программного регулятора РТМ – 5 который способен выводить данные на компьютер в программу ЭКСЕЛЬ, а при сбоях с подачей пара способен продлить время ТВО.

На заключительном этапе проведены экономические расчёты, которые показали следующие технико-экономические показатели:

- капитальные вложения – 288539 тыс. руб.
- балансовая прибыль – 82940,8 тыс. руб.
- чистая прибыль – 63035,0 тыс. руб.
- срок окупаемости – 3,6 года
- уровень рентабельности – 26,8 %.

Анализ полученных в проекте экономических показателей говорит о целесообразности строительства цеха изделий домостроения по серии КУБ - 2,5 в Новокузнецке.

УДК 69.059.7:628.1/2.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ ПОД АДМИНИСТРАТИВНЫЕ И СКЛАДСКИЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Куртукова Н.В.

Научный руководитель: доцент Круппо М.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г.Новокузнецк*

При длительной эксплуатации зданий происходит потеря надежности конструкций, износ инженерных коммуникаций в результате механических, температурных и агрессивных воздействий.

Реконструкция здания бывает необходима во многих случаях — смена функционального назначения здания (реконструкция заводов в офисные центры), или когда здание приходит в негодность или морально устаревает, а также во многих других ситуациях, когда требуется изменение конфигурации и размеров, перепланировка, перестройка, надстройка этажей, дополнительная пристройка.

Реконструкция промышленного предприятия имеет очень большое значение в природоохранной деятельности, так как она является главным

средством внедрения малоотходных и природосберегающих технологий. По сравнению с "новым" строительством реконструкция требует значительно меньших материальных затрат. При этом меньшими оказывается и продолжительность строительно-монтажных работ.

Реконструкция промышленного здания предусматривает собой реорганизацию объекта, изменение габаритов внутренних помещений, изменение назначения помещений, полную замену инженерных систем и коммуникаций.

В результате оценки технического состояния производственного здания, построенного в 1960г в г. Новосибирске, расположенного по ул. Электrozаводской, принимается решение о возможности реконструкции, переоборудования его под склады и административные помещения. Реконструируемое производственное здание имеет размеры в плане 104,20x42,00 м, находится в промышленной зоне города и не граничит с объектами жилой застройки в пределах санитарно-защитной зоны.

Новое производство предполагает большой объем подвозимой продукции, большое количество складирования готовой продукции. Для этого было принято решение об устройстве нескольких въездов в здание, размещении склада продукции площадью 3500м² на первом этаже.

Реконструкцию решено было произвести с минимумом затрат на ремонт и сохранением несущих конструкций здания. Планируется замена инженерных коммуникаций, перепланировка нескольких складов площадью 500м² под кабинеты.

На время ремонта функционирование здания приостанавливается. При выполнении капитального ремонта и прокладке инженерных сетей и коммуникаций осуществляют такие работы как: реконструкцию инженерных коммуникаций в виде полной смены повысительных и противопожарных насосов производительностью 23,00 м³/ч, напор насоса 40,00 м, трубопроводной арматуры, сетей водоснабжения с поэтажными подводками к сантехническим приборам.

Ремонт и прокладка новых инженерных сетей позволяют увеличить комфортность и значительно улучшить качество воды.

Была поставлена задача реконструкции систем водоснабжения и канализации, пользуясь в большей степени старыми монтажными отверстиями и прежним положением насосной станции. Кроме того, требовалось заложить минимальную стоимость реконструкции при высоком качестве работ и материалов.

Технико-экономический расчет показал, что выгодно использовать стальные водогазопроводные трубы ГОСТ 3262-75* для сетей водоснабжения и их открытую прокладку, поскольку она позволяет легко контролировать состояние труб, а также облегчает осуществление профилактической подкраски и ремонта по требованию заказчика (таблица 1).

Таблица 1 - Экономическая оценка вариантов на монтаж трубопровода

№ п/п	Наименование	Трубы	
		Стальные	ПНД
1	Сметная стоимость, тыс. руб	11,895	14,778
2	Сметная себестоимость, тыс. руб	9,007	10,183
3	Трудоемкость, чел-ч	7,96	16,10
4	Приведенные затраты, тыс. руб/год	10,434	11,957

В качестве материала для канализационных труб применяем чугунные трубы ГОСТ 6942.3-98 и так же применяем их открытую прокладку. Чугунные трубы менее шумные, чем канализационные трубы из ПВХ, что целесообразно применить в здании с административными помещениями с постоянным пребыванием людей.

При перепланировке складов все несущие конструкции здания сохраняются, кабинеты и комнаты совещаний обустраиваем с помощью внутренних перегородок из полнотелого кирпича, толщина перегородки – 120мм (в полкирпича), армируются двумя стержнями диаметром 6 мм через шесть рядов кладки по высоте.

Погрузка и разгрузка продукции производится круглосуточно, в связи с тем, что доставка грузов происходит из разных регионов России. Реализация товара осуществляется как крупными, так и мелкими партиями, что подразумевает движение легкового и грузового транспорта на прилегающей к зданию территории. Поэтому требуется соблюсти ее функциональное назначение, а так же сделать территорию привлекательной с точки зрения архитектурной композиции для улучшения зрительного восприятия, как сотрудников, так и клиентов.

Для этого предусмотрено устройство 65 парковочных мест для легковых и грузовых автомобилей. Организован подъезд к зданию с трех сторон, что исключит смешивание потоков большегрузных и легковых автомобилей. Площадь свободная от асфальтовых замощений засажена деревьями и кустарниками (берёза, сирень, барбарис) (рисунок 1).

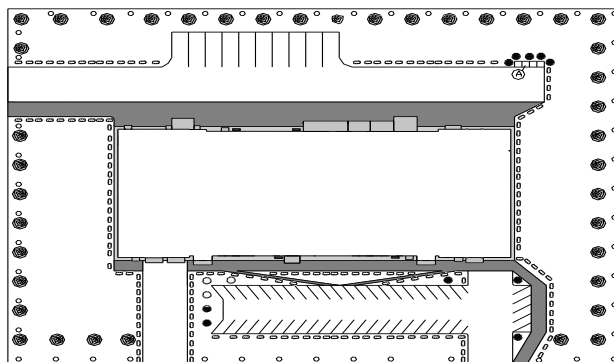


Рисунок 1 – План благоустройства территории

Таким образом, было выполнено усовершенствование инженерных коммуникаций, замена повысительных насосов, перепланировка двух складских помещений площадью 500,00 м² под кабинеты и комнаты совещаний, перепланировка прилегающей территории и схемы подъезда к зданию.

УДК 628.1/.2:728.011.27

ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Музыка В.И.

Научный руководитель: доцент Крупно М.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

В настоящее время наблюдается недостаточно полное использование территорий городов уже занятых жилыми постройками. Для нового строительства остается все меньше и меньше свободной и пригодной территории. Поэтому, на сегодняшний день архитекторы стараются разрабатывать проекты по высотному строительству жилых зданий. Это позволяет увеличить количество квартир, при этом, существенно не занимая больших площадей земельных участков. Также многоэтажные здания могут быть одним из элементов, являющихся акцентом в планировочном решении композиции города.

С точки зрения технологии возведения зданий повышенной этажности, в последнее время существенно расширился ассортимент строительных материалов и технологий для высотного домостроения. В связи с этим при строительстве не возникает особых трудностей в возведении зданий повышенной этажности.

Многообразие в материалах и технологиях существует также и в инженерных системах. Правильный выбор схемы и системы водоснабжения и водоотведения при проектировании определяет хорошее, надежное и долговечное функционирование всего оборудования водопровода и канализации.

Для проектирования жилого шестнадцатиэтажного дома по улице Каменской города Новосибирска, была поставлена цель – из всего многообразия существующего на сегодняшний день оборудования систем водоснабжения и водоотведения, выбрать современную, наиболее надежную и обладающую преимуществом по экологическим, эстетическим и экономическим характеристикам. Так же решить вопрос по улучшению качества подаваемой потребителю воды еще на стадии проектирования.

Был выполнен обзор по видам (материалам) труб, которые стали относительно недавно массово применяться в современных инженерных системах санитарно – технического оборудования зданий для холодной и

горячей воды. При изучении качества подаваемой потребителям воды, особое внимание обращалось на бактериологические и санитарно – гигиенические показатели материалов труб. При большой неравномерности водопотребления, вода в трубах застаивается, особенно на последних этажах в высотных зданиях. Это может привести к размножению бактерий, в том числе Легионеллы.

Легионелла — это грамотрицательная палочка размером до 3 мкм, имеющая жгутики. Средой обитания легионеллы является холодная вода температурой выше 20 °С, чтобы избежать этого необходимо выполнить изоляцию труб холодного водопровода. Также число бактерий увеличивается, при охлаждении горячей воды до 50 °С и ниже, чего можно избежать осуществляя «тепловые удары» в системе горячего водоснабжения.

Бактерицидными свойствами обладает медь, она уничтожает бактерии которые находятся в застаивающейся воде, в том числе и Легионеллу. При достаточно высокой стоимости медных труб ГОСТ Р 52318-2005, они имеют самые лучшие санитарно – гигиенические показатели. Преимуществом медных труб является их долговечность, в среднем срок их службы составляет около 70 лет. Благодаря гладкой внутренней поверхности они имеют коэффициент $\lambda=(1,5\div 2)\cdot 10^{-6}$ м, а значит большую пропускную способность по сравнению со стальными трубами того же внутреннего диаметра – 18 мм. Анализ показал, что по сроку службы, цене труб и фитингов, а также потребности в инструментах фирм производителей трубной продукции данные на сегодняшний день следующие: (таблица).

Материал труб	Срок службы, лет	Цена труб, руб.	Цена фитингов	Специальный инструмент для монтажа фирм производителей трубной продукции
Сталь	25	100-130	средняя	требуется
Медь	70	>200	средняя	требуется
Нержавеющая сталь	50	>200	высокая	не требуется
МП (металлопластик)	25-30	25-40	средняя	требуется
ПП (полипропилен)	50	40-80	низкая	требуется
ПЭ (полиэтилен)	30	>90	средняя	требуется

Для квартирной разводки предпочтительней всего использовать трубы из меди. Как известно из-за длительного срока эксплуатации и ветхого состояния городских трубопроводов холодного водоснабжения, часто происходит вторичное загрязнение воды подаваемой потребителю. Для улучшения качества воды на вводе в каждую квартиру предусматривается установка механического фильтра, который устанавливается до квартирного водосчетчика, на трубопроводе холодного и горячего водоснабжения. В

принятых при проектировании водосчетчиков уже в самой конструкции заложен механический фильтр.

Для очистки воды используемой на питьевые нужды и приготовление пищи, на кухне предусматривается установка фильтра доочистки хозяйственно – питьевой воды до повышенного питьевого качества. Подача воды после такого фильтра предполагается по отдельно установленному крану (рисунок 1).



Рисунок 1 – Фильтр доочистки

Серьезно влияет на долговечность и комфортность эксплуатации приборов правильно выбранная схема разводки трубопровода. Из современных схем поэтажной разводки, существующих и активно используемых на сегодняшний день, для жилого здания принимается коллекторная схема квартирной разводки из медных труб (рисунок 2).

При применении квартирной коллекторной разводки труб, к каждому потребителю в квартире (раковина, мойка и т.д.) подводятся отдельные трубы водоснабжения диаметром 18 мм от коллекторов, установленных на вводе в квартиру. Коллектор это устройство, которое имеет один ввод и необходимое количество точек подключений, которое подбирается по количеству потребителей воды в квартире. Это предоставляет возможность перекрывать подачу воды к каждой водоразборной точке (приборе), при этом, не отключая систему водоснабжения в квартире в целом. Проведено технико – экономическое сравнение двух вариантов квартирной разводки:

- Коллекторная разводка: средняя длина труб в одной квартире для присоединения четырех приборов 12,20 м, сметная стоимость разводки 11988,82 руб.

- Последовательная разводка: средняя длина труб в одной квартире для присоединения четырех приборов 7,20 м, сметная стоимость разводки 8378,56 руб.

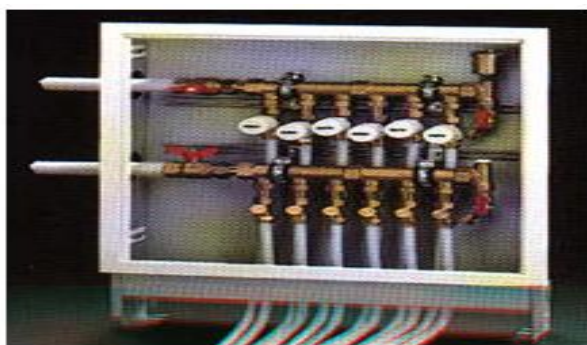


Рисунок 2 – Коллекторная разводка

Коллекторная схема не является дешевым вариантом разводки, так как имеет большую протяженность труб, но эта разводка облегчает эксплуатацию системы самими жителями, без помощи квалифицированных специалистов в случае необходимости отключения одного из приборов при его замене или ремонте. Так же применение коллекторной схемы разводки позволяет добиться стабильности напора при одновременном включении нескольких потребителей (санитарно – технических приборов) в одной квартире.

Все принятые решения активно стали применяться в последнее время при проектировании, как высотных зданий, так и в малоэтажном строительстве. Некоторые из них требуют достаточно больших первичных вложений, но впоследствии легки и безопасны в эксплуатации, а также имеют достаточно продолжительный срок службы.

УДК 628.15

РЕКОНСТРУКЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ В ЗДАНИИ ГУК «КЕМЕРОВСКИЙ ЦЕНТР НАРОДНОГО ТВОРЧЕСТВА И ДОСУГА»

Макаренко Я.С.

Научный руководитель: доцент Круппо М.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Проблема расширения и совершенствования в градостроительстве непосредственно связана с задачами реконструкции, модернизации, перепланировки зданий и сооружений.

Реконструкция стала одним из магистральных направлений в области капитального строительства. Её объемы неуклонно возрастают.

Реконструкция зданий и сооружений – это их переустройство с целью частичного или полного изменения функционального назначения, установки нового эффективного оборудования, улучшения застройки территорий, приведения в соответствие с современными возросшими нормативными требованиями. При реконструкции и техническом перевооружении капитальные вложения существенно меньше, а окупаемость в 2-2,5 раза быстрее, чем при новом строительстве.

Кемеровский центр народного творчества и досуга находится на левом берегу Томи в Юго-западной части города, в Заводском районе, в г. Кемерово, по ул. Тайшетская, 1.

В связи с тем, что здание построено в 1950 году и капитальный ремонт всего инженерного оборудования и конструкций не проводился со дня существования, одной из главных задач реконструкции Центра в 2013 году было принято решение полного обследования с последующей реконструкцией объекта. Поэтому, инженерные сети хозяйственно-

питьевого водопровода и канализации принято полностью демонтировать, а конфигурацию оставить с максимальным использованием монтажа существующих отверстий, но с применением нового оборудования.

Проект предлагает устройство в здании отдельной системы хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода с устройством двух вводов диаметром 32 мм со стороны ул. Невьянская. Источник водоснабжения – существующий водовод ОАО «Кемвод», расположенный по ул. Невьянская г. Кемерово.

На вводе водопровода в здании устанавливаем водомерные узлы, в состав которых входит водосчетчик марки СКБ-25 диаметром 25 мм. Система хозяйственно-питьевого водоснабжения тупиковая с открытой прокладкой трубопроводов по строительным конструкциям здания. Прокладка магистралей и разводов располагаются в эксплуатируемом подвале.

Предложено для системы внутреннего водоснабжения и противопожарного водопровода принять стальные водогазопроводные трубы ГОСТ 3262-75*, диаметром 20-32 мм и 80 мм соответственно, так как технико-экономическое сравнение показало, что стальные трубы дешевле, чем полиэтиленовые (таблица 1). Стальные трубы обладают высокой механической прочностью и устойчивостью к коррозии.

Таблица 1 – Сравнение вариантов прокладки материалов труб

П/п	Наименование	Варианты материалов труб	
		Стальные	Полиэтиленовые
1	Сметная стоимость, тыс. руб	223,16	300,18
2	Сметная себестоимость, тыс. руб	189,12	254,39
3	Трудоемкость	97,87	394,27
4	Приведенные затраты, т. руб/год	29,56	51,93

При реконструкции противопожарного водопровода была изменена конфигурация схемы: изменено количество пожарных кранов при максимальном использовании монтажных отверстий. Для противопожарной системы в здании предусмотрено 56 пожарных крана для тушения огня: в подвале 12 пожарных крана, 15 – на первом этаже, 12 – на втором этаже, 9 – на третьем и 8 – на чердаке. Пожарные стояки размещаем на каждом этаже, закольцовываем их по 1 этажу, чтобы исключить застаивание воды в стояках.

Для присоединения рукавов передвижных пожарных насосов и пожарных гидрантов, от распределительного коллектора пожаротушения наружу предусмотрено в проекте два патрубка диаметром 80мм с обратными клапанами и стандартными соединительными головками ГМ-80.

Для тушения актового зала над порталом и проемами сцены предусмотрено две секции автоматического пожаротушения с применением водяных дренчерных оросителей. Дренчерная установка пожаротушения создает водяные завесы для одновременного тушения пожара по всей площади актового зала и проемами над сценой. Для дренчерной системы устроено два водопитателя: автоматический (от насоса) и основной (от сети). Предусматриваем два подземных бака-резервуара по 2,5 м³ каждый для использования запасенного объема воды при пожаре.

В проекте используем водяные дренчерные оросители СВО0-РНд0,45-R1/2/P57.В3-«ДВВ-12» (рисунок 1), в количестве 11 штук. Площадь тушения 195,10 м², площадь пола, защищаемая одним дренчером 9 м, расстояние между дренчерами 3 м, интенсивность орошения 0,5 л/сек на 1 м проема. Дренчерные оросители устанавливаем вертикально розетками вверх. Систему автоматического пожаротушения разделяем на две секции. В одной секции 6 дренчерных оросителей, в другой секции – 5. Каждая секция имеет свой самостоятельный узел управления.



Рисунок 1 – Водяной дренчерный ороситель «ДВВ-12»

Трубопроводы крепятся при помощи хомутов HUMALT непосредственно к конструкциям здания. Прокладку трубопроводов через конструкции здания выполняем в гильзах.

Приняты 4-е поливочных крана диаметром 25 мм по периметру здания через 50 м для поливки территории в летнее время от сети внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода, в том числе клумб, кустарников и деревьев лиственных пород.

В данном Центре народного творчества и досуга предусмотрена система хозяйственно-бытовой канализации с последующим удалением сточных вод в существующую наружную сеть диаметром 200 мм по ул. Невьянская и ул. Агеева.

Все сети внутренней канализации, в том числе 6 выпусков диаметром 100 мм выполнены из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942-98*. Чугунные трубы одни из самых долговечных и прочных труб. В связи со сложной конфигурацией подвала предусматриваем устройство опусков, перед выпусками К1-3 и К1-5 под потолком над лестничными проемами, в удобном для эксплуатации месте на сети устраиваем прочистки и ревизии.

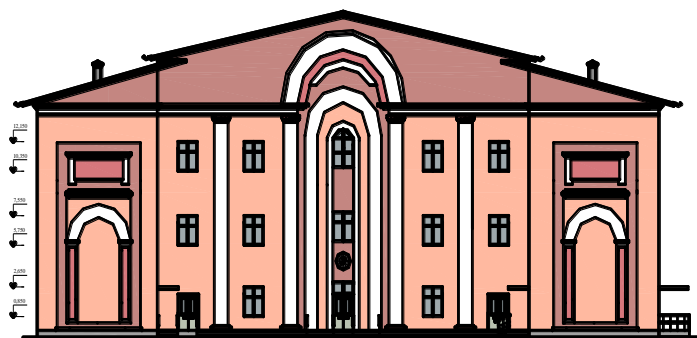


Рисунок 2 – Кемеровский центр народного творчества и досуга

При реконструкции учебного заведения предложено выполнить благоустройство дворовой территории. По периметру здания высажены деревья лиственных пород. Проектом предусматриваются двусторонние подъезды к зданию шириной 6,0 м, две стоянки для временного хранения автомобилей: на 30 парковочных мест для персонала, 74 – для учащихся и посетителей Центра, в том числе 5 парковочных мест для маломобильных групп населения и также предусмотрен пандус при входе в здание, скамейки для отдыха.

При реализации данного проекта была произведена реконструкция фасада Центра народного творчества и досуга (рисунок 2), которая полностью соответствует нормам и назначению муниципального учреждения.

УДК 628.1/.2:728.011.27

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Пантелеева Е.А., Зыкова Е.Е., Бурнаева Е.И.

Научный руководитель: ст. преподаватель Автушко Е.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

В России в настоящее время наблюдается интенсивное возведение высотных жилых домов. Востребованность высотных зданий жилого и общественного назначения обусловлена нехваткой свободной территории под застройку в крупных городах, желанием инвестора получить максимальную прибыль с минимальной территории, а также запросом государства и общества на значимые доминантные объекты в градостроительной политике. Высотные здания придают городам исключительную выразительность и современный индивидуальный облик. Такие здания относятся к объектам с массовым пребыванием людей,

являются технически сложными и представляют огромную материальную ценность.

Рассмотрим проектирование систем водоснабжения высотного здания на конкретном примере. Объект представляет собой 25-этажный жилой дом, имеющий в плане размеры – 26,40 × 26,40 м. На первых трёх этажах здания размещены офисные помещения. Высота этажа жилой части 3,00 м, офисных этажей - 3,30 м, подвала – 2,65 м, чердачных помещений – 2,50 м.

Жилой дом имеет несущий металлический каркас. Фундамент решен в виде монолитной железобетонной плиты на сваях-стойках. Внешние стены состоят из стеновой панели из железобетона, минераловатной плиты, ветрозащитной пленки и фасадных плит. Внутренние межквартирные перегородки выполнены из кирпича. Перекрытия - монолитные железобетонные. Здание имеет I степень огнестойкости.

Рассматриваемый дом относится к домам нового поколения строительства. Он отличается современными планировочными решениями, возможностью самостоятельной планировки. Покупатель обладает правом совмещать квартиры, делать их многоярусными.

Водоснабжение дома предусмотрено от существующих наружных сетей (гарантированный напор в точке подключения 34,00 м). В здание запроектировано два ввода.

Особенностью системы водоснабжения высотного здания является зонирование (подразделение на подсистемы для функциональных и конструктивных зон).

Для рассматриваемого объекта выполнено функциональное зонирование по потребителю (система водоснабжения офисов и система водоснабжения жилой части здания). Система хозяйственно-питьевого водоснабжения офисных помещений (с 1 по 3 этаж) запроектирована от существующего низконапорного водопровода.

Повышение гидравлической надежности систем хозяйственно-питьевого водоснабжения обеспечивается зонированием их по высоте здания. Высота зоны принимается из условия обеспечения максимально допустимого давления перед водоразборной арматурой. Традиционно применяется параллельное или последовательное зонирование. Наибольшее распространение получило параллельное зонирование, при котором насосы ставятся в одном помещении. Установленные параллельно насосы обеспечивают водой с требуемым напором все этажи здания. Последовательная схема менее надежна в работе, кроме того, к числу недостатков следует отнести нерациональное распределение и использование строительного объема здания для размещения специального оборудования.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения жилой части дома выполнено параллельное вертикальное зонирование. Запроектировано две зоны от высоконапорного водопровода (обеспечение водой осуществляется с

помощью насосов фирмы GRUNDFOS, находящихся в насосной станции, расположенной в подвале). Система холодного водоснабжения 1-й зоны (с 4 по 12 этаж) принята с нижней разводкой; 2-й зоны (с 13 по 25 этаж) – с верхней разводкой. Для обеспечения одинаковых гидравлических условий на стояках установлены диафрагмы.

На вводе в здание (отдельно на жилые помещения и на офисы), а также на вводе в каждую квартиру установлены приборы учета воды - счетчики ВКСМ фирмы «Вектор».

При проектировании высотных зданий особое внимание уделяется проблемам пожарной безопасности.

В соответствии с нормами в жилом доме (при числе этажей свыше 12) предусматривается устройство внутреннего противопожарного водопровода. Для повышения надежности целесообразно разделять системы различного назначения, поэтому системы хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения отдельные.

Система внутреннего противопожарного водопровода принята по однозонной схеме (внутреннее пожаротушение обеспечивается насосной станцией, также расположенной в подвале жилого дома). На лестничной клетке каждого этажа, в соответствии с нормами, установлено три пожарных крана. Управление насосами - дистанционное, от кнопок у пожарных кранов, с одновременным открытием электрифицированных задвижек, установленных на напорной линии насосов.

Также предусмотрена установка двух выведенных наружу пожарных патрубков для присоединения рукавов пожарных машин.

Помимо этого в каждой квартире на стояке хозяйственно-питьевого водоснабжения предусмотрено устройство первичного пожаротушения "Роса-М", предназначенное для использования в качестве первичного средства тушения очагов возгорания до прибытия машин пожарной части.

Надежность противопожарного водоснабжения обеспечивается устройством систем автоматической пожарной сигнализации, наблюдения и оповещения.

Для внешнего пожаротушения используются пожарные гидранты.

Все инженерные коммуникации проектируются с учетом сейсмичности района строительства.

В заключение хочется отметить, что высотные здания представляют новый закономерный этап развития городского строительства и являются экономически выгодными элементами городского хозяйства. А проблемы надежности, безопасности и функциональности систем водоснабжения таких зданий, возникающие при проектировании, строительстве и особенно эксплуатации, очень многообразны и требуют новых подходов и проектных решений.

СТОЧНЫЕ ВОДЫ КОНВЕРТЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Марченко О.Ю.

Научный руководитель: доцент Ворон Л.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Конвертерное производство стали является перспективным направлением развития отрасли металлургической промышленности, так как оно отличается относительной невысокой себестоимостью выплавленной стали, и быстротой ее изготовления. Однако, как и все цехи черной металлургии, конвертерный не является исключением по количеству выбросов образовавшихся газов в атмосферу. Практически количество конвертерного газа, выходящего из горловины конвертера, составляет 60–80 м³ на 1 т садки, запыленностью 200 г/м³, тогда как допустимая норма содержания пыли равна 100 мг/м³ [3]. Кроме того, фурму, через которую продувают конвертер необходимо постоянно охлаждать, так как она работает в зоне высоких температур плавки металла. Таким образом водное хозяйство, которое обеспечивает решение этих двух задач, играет важную роль в технологическом процессе [1, 2].

Водоснабжение конвертерного цеха осуществляется только с оборотом воды. При этом система может состоять из одного (общего) или двух циклов: 1) охлаждающей воды, не загрязняющейся в производстве, в количестве около 35% от общего расхода цехом; 2) воды для очистки газа перед выбросом его в атмосферу (после котлов-утилизаторов тепла) в количестве около 65% от общего расхода воды. Количество сточных вод от газоочистки составляет около 4 м³ на 1000 м³ газа, или 4,5—6,5 м³ на 1 т выплавляемой стали. Сточную воду от газоочистки необходимо очищать от загрязнений, с целью дальнейшего ее использования. При одном общем цикле очищенную в отстойнике воду от газоочистки смешивают с водой от охлаждения, а затем охлаждают на градирне, после чего подают в цех. Обычно устраивают два самостоятельных цикла: чистый, для охлаждения оборудования, и грязный, для газоочистки. [4].

Сооружения водного хозяйства газоочистки в основном составляют устройства, позволяющие очистить газ до требуемых норм на выбросе в трубу, и сооружения охлаждающие его. Первоначально весь газ с конвертера имеет высокую температуру порядка температуры стали (около 1600 С). В газе содержится значительное количество оксида углерода (СО), и даже, в зависимости от присадок, водорода, что вкупе с воздухом (если система работает без дожигания оксида углерода) делает смесь взрывоопасной (газовая смесь, содержащая больше 12,5% СО, становится взрывоопасной при концентрации кислорода более 5%). Поэтому в основном все системы работают с дожигом оксида углерода, и в основном на схемах с мокрой

газоочисткой, так как она наиболее безопасна и эффективна [4]. Отходящий первоначальный газ отдает свое тепло в охладителе конвертерного газа (ОКГ), в котором осуществляется отбор тепла газа теплоносителем котла, с целью использования для нужд других потребителей. Газ на этой ступени охлаждается до 1100 °С. Затем газ проходит систему скрубберов, с ярусами оросительных форсунок, которые распыляют воду и сорбируют на ее поверхности наиболее крупные частицы пыли, которые выпадают в шлам. Весь шлам со всех сооружений газоочистки уносится в свою очередь на очистные сооружения. Так же на первой ступени высокоскоростного скруббера происходит испарительное нагревание воды до температур порядка 40-80 градусов. Сами скрубберы имеют различное строение, но в основе их лежит один принцип - промывание газа жидкостью, либо специальными составами (пенной). В большинстве своем они представляют собой цилиндр внутрь которого тангенциально подается очищаемый газ и одновременно вода для очистки через форсунки. Частицы пыли в газе улавливаются водой и уносятся на очистку в виде сточной воды [6].

После скрубберов газ поступает на трубы Вентури, с различным сечением внутренней поверхности. В трубах Вентури за счет сужения проходного отверстия газ увеличивает свою скорость, сюда же подается вода, которая за счет большой скорости газа сильно дробится на мелкие капли, и увлажняет прошедший через трубу газ. Это позволяет еще более полно очистить газ от содержащейся в нем пыли. Соответственно за трубами Вентури стоят каплеуловители, с помощью которых увлажненный водой газ конденсируется и уносится в виде сточной воды на очистку. В зависимости от принятой системы газоочистки возможна установка нескольких одинаковых, или немного различающихся, последовательно расположенных сооружений (несколько ступеней). Для более полной очистки газа предусматривается сухая газоочистка (рукавные, керамические или электрофилтры). После последних сооружений газ выносится дымососами в дымовую трубу, на которой установлен дожигатель. Если не было дожигания оксида углерода, то возможна так же установка газгольдера для его сбора и дальнейшего использования [7].

Вся образовавшаяся от газоочистки шламовая вода со всех сооружений попадает на очистку. Концентрация взвешенных веществ сточной воды в зависимости от режима работы конвертера доходит до 5000 мг/л. Стандартным сооружением для очистки шламовой воды является радиальный отстойник, со встроенной камерой хлопьеобразования. Камера хлопьеобразования нужна для того, чтобы образовывались хлопья, при условии добавления в воду полиакриламида. Как показали опыты, обработка сточной воды полиакриламидом (ПАА) дозой 0,4—0,8 мг/л, считая на технический (продажный) продукт, ускоряет в 1,5—3 раза осаждение относительно крупных частиц, но одновременно замедляет выпадение в осадок мелких частиц. Осадок из отстойников конвертерной газоочистки, как и при доменной газоочистке, следует откачивать периодически со сгущением его до твердого к жидкому (т : ж) 1 : 3, что соответствует

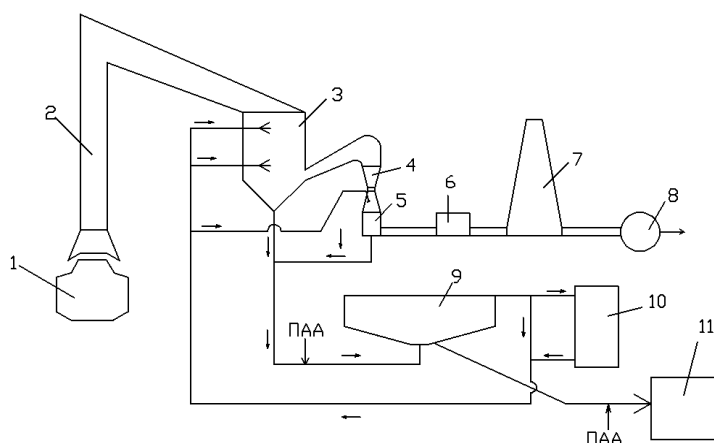
концентрации взвеси в пульпе до 300 г/л. В последнее время вместо радиальных отстойников все большее применение находят безнапорные гидроциклоны, которые при строительстве обходятся в 10 раз дешевле и занимают значительно меньшую площадь.

Очищенную оборотную воду следует обрабатывать известью, с целью подщелачивания и получения кальциевых солей, плохо растворимых в воде. Так как во время плавки в конвертер добавляют различные раскислители, и выходящий газ имеет кислую среду, которая поглощается оборотной водой.

Затем оборотную воду подают либо доохладиться, либо через насосную станцию заново на газоочистку. В качестве охладителя, применяют в основном вентиляторные градирни с брызгальным оросителем, которые позволяют охлаждать воду на 10 °С. Вода подаваемая на газоочистку должна иметь температуру 30 °С [4].

Осадок из отстойников является ценным сырьем, так как содержит в своем составе частицы железа и присадок. Поэтому его направляют в цех механического обезвоживания, где обезвоживают на барабанных вакуум-фильтрах. Для увеличения производительности вакуум-фильтров при одновременном снижении влажности обезвоженного осадка (КЕКа) на 3—5%, а также снижения количества взвешенных частиц в фильтрате более чем в 2 раза применяют ПАА. Фильтрат направляется обратно в отстойник, а КЕК брикетуется и направляется на агломерационную фабрику для переработки и дальнейшего использования [5].

На основе всего вышеизложенного можно представить схему для эффективной газоочистки конвертерного газа и организации ее оборотного водоснабжения (рисунок 1).



- 1 - конвертер; 2 - котел утилизатор; 3 - высокоскоростной скруббер с двумя ярусами форсунок; 4 - скруббер Вентури; 5 - каплеуловитель; 6 - электрофильтры; 7 - дымовая труба с дожигателем; 8 - газгольдер; 9 - радиальный отстойник; 10 - вентиляторная градирня с брызгальным оросителем; 11 - цех механического обезвоживания.

Рисунок 1 - Принципиальная схема газоочистки конвертерного производства

Библиографический список

1. Кудрин В.А. *Металлургия стали. Учебник для вузов.* М.: *Металлургия*, 1989. - 560 с.
2. <http://masters.donntu.edu.ua/2006/fizmet/klutkina/library/article4.htm>
3. Розенгарт Ю. И., Якобсон Б.И., Мурадова З. А. *Вторичные энергетические ресурсы черной металлургии и их использование.* К.: *Выща шк. Головное изд-во*, 1988. - 328 с.
4. Шабалин А.Ф. *Очистка и использование сточных вод на предприятиях черной металлургии.* М.: *Металлургия*, 1965. - 507 с.
5. Яковлев С. В., Карелин Я. А., Жуков А. И., Колобанов С. К. *Канализация. Учебник для вузов. Изд. 5-е, перераб. и доп., - Москва: Стройиздат*, 1975. - 632 с.
6. Каненко Г. М. *Охлаждение газа в системе мокрой газоочистки конвертеров//Сталь.* - 2011.-№3.-с.75-79.
7. Сталинский Д.В., Рыжевский А.З., Мантула В.Д., Зимогляд А.В., Романов Д.В. *Выбор оптимального варианта реконструкции газоотводящих трактов 160-т конвертеров//Сталь.*-2011.-№4.-с.78-80.

УДК 628

ОЧИСТКА НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Бегар И.С.

Научный руководитель: доцент Ворон Л.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

На машиностроительном предприятии в ходе технологического процесса образуются сточные воды, содержащие различные загрязнения. Сточные воды разделяются на 6 категорий, каждая из которых проходит самостоятельную очистку:

1. Чистые сточные воды от охлаждения оборудования, составляют 50-80% от общего количества;
2. Загрязненные механическими примесями и маслами, составляют 10-15% от общего кол-ва;
3. Загрязненные кислотами, щелочами, солями, соединениями хрома, циана и др. токсичными веществами, составляют 5-10%;
4. Отработавшие смазочно-охлаждающие жидкости и эмульсии – до 1%;
5. Загрязненные пылью вентиляционных систем и горелой землей литейных цехов, составляют 10-20%;

Поверхностные стоки (дождевые, талые, поливочно-моечные).

В настоящее время защита окружающей среды от нефтесодержащих сточных вод - одна из главных задач. Поэтому их очистке было уделено

наибольшее внимание. Нефтедержающие сточные воды образуются в механических, механосборочных цехах и на испытательных станциях.

Существует достаточно много схем очистки сточных вод от нефтепродуктов с применением нефтеловушек, отстойников, установок реагентной обработки, электрокоагуляции, фильтров и других сооружений.

Одной из наиболее новых в применении нефтеловушек является нефтеловушка фирмы СтройАктив (рисунок 1). Данная нефтеловушка эффективно удаляет из стоков нефтепродукты. Механизм очистки основан по принципу горизонтального отстойника, а сам процесс очистки происходит одновременно в два этапа: очистка сточных вод от взвешенных частиц и последующая очистка от нефтепродуктов. В результате удается достигнуть 95%-ной очистки сточных вод. Производительность данной нефтеловушки от 1 до 100 л/с, но возможно изготовление более мощных сооружений.

Достоинства нефтеловушки:

- степень очистки 95%;
- прочная, легкая и долговечная конструкция из прочного армированного стекловолокна, устойчивая к ударам и воздействию агрессивной среды;
- простота эксплуатации и недорогое обслуживание;
- легко и быстро справляется с резким ростом концентрации нефтепродуктов;
- монтаж под землей экономит площади;
- надежная система защиты от утечки нефтепродуктов;
- небольшая стоимость по сравнению с другими очистными сооружениями.



Рисунок 1- Нефтеловушка

Нефтеловушка может быть изготовлена в одном корпусе с пескоуловителем или отдельно, со встроенным угольным фильтром или без него. Нефтеловушка с установленным угольным фильтром дает степень очистки от нефтепродуктов до 0,05 мг/л.

При содержании в сточной воде взвешенных веществ до 1000 мг/л и нефтепродуктов до 70 мг/л может применяться схема очистки фирмы ГидроСтройПроект (рисунок 2). В данной схеме сточная вода поступает в аккумулирующую емкость (АЕ), откуда погружным насосом, либо

самотеком подается на базовый блок-модуль 4-х ступенчатой очистки (БО). Отстаивание в первичном отстойнике (ПО), тонкослойное разделение взвешенных веществ и нефтепродуктов в тонкослойном отстойнике, сорбции эмульгированных и растворенных нефтепродуктов на полимерном полиуретановом фильтре (ФС) и доочистка на адсорбере с загрузкой из активированного угля (УА). В результате очистки достигается концентрация взвешенных веществ 3 мг/л, нефтепродуктов – 0,05 мг/л. Производительность такой установки от 5 до 108 м³/ч.

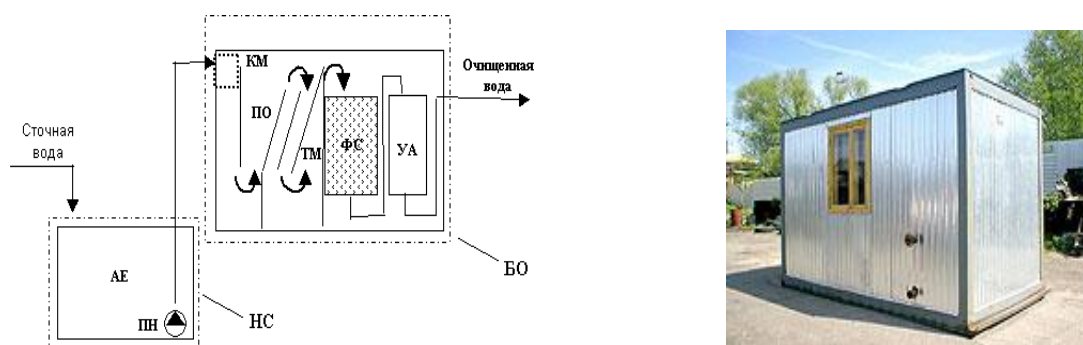


Рисунок 2 – Схема очистки фирмы ГидроСтройПроект

Данная установка может размещаться в имеющемся помещении, иметь контейнерно-блочное или заглубленное исполнение.

При содержании в сточной воде нефтепродуктов до 500 мг/л, взвешенных веществ до 1000 мг/л может применяться следующая установка фирмы ГидроСтройПроект (рисунок 3).

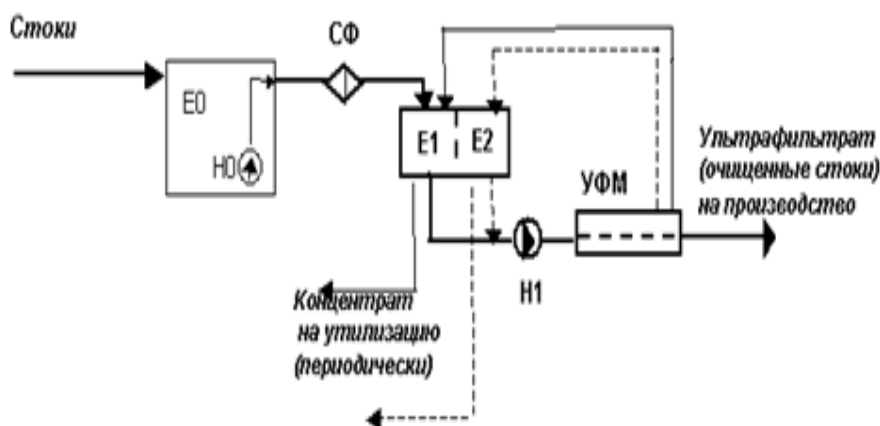


Рисунок 3 – Схема очистки фирмы ГидроСтройПроект

Производительность данной установки от 150 до 600 л/ч. Установка предполагает предварительное отстаивание грубодисперсных примесей, свободных масел и нефтепродуктов в двухсекционной емкости-отстойнике (Е0). Насосом (Н0) из емкости стоки перекачиваются через фильтр предварительной очистки СФ в емкость исходного раствора (Е1). После стоки под давлением 0,4 МПа подаются в гидросистему ультрафильтрационного модуля УФМ с ультрафильтрами типа

БТУ 0,5/2-Ф-1, вытесняя из нее воздух. После заполнения гидросистемы начинается рециркуляция по контуру «емкость Е1 – насос Н1 – УФМ – емкость Е1. Эффективность очистки данной установки от нефтепродуктов 99%, по взвешенным примесям – 99,9% и по СПАВ–30-60%.

Для обработки сточных вод, содержащих эмульгированные частицы масел, жиров и нефтепродуктов также применяется метод электрокоагуляции. Эффективность очистки электрокоагуляцией от масел 54-68%, от жиров 92-98%. Вместо электрокоагуляции возможно применение электрофлотационного модуля. Преимущества электрофлотатора:

- высокая эффективность извлечения дисперсных веществ;
- высокая производительность (1 м² оборудования на 4 м³/ч);
- отсутствие вторичного загрязнения воды, благодаря применению нерастворимых электродов ОРТА;
- простота эксплуатации, автоматический режим работы;
- шлам менее влажный (94-96 %), в 3-5 раз легче обезвоживается.

Оборудование электрофлотатора и технология успешно эксплуатируются более чем на 60 промышленных предприятиях России. Осуществлена поставка пилотных установок в США, Канаду, Италию.

Составлена технологическая схема очистки нефтесодержащих сточных вод с использованием рассмотренного оборудования (рисунок 4).

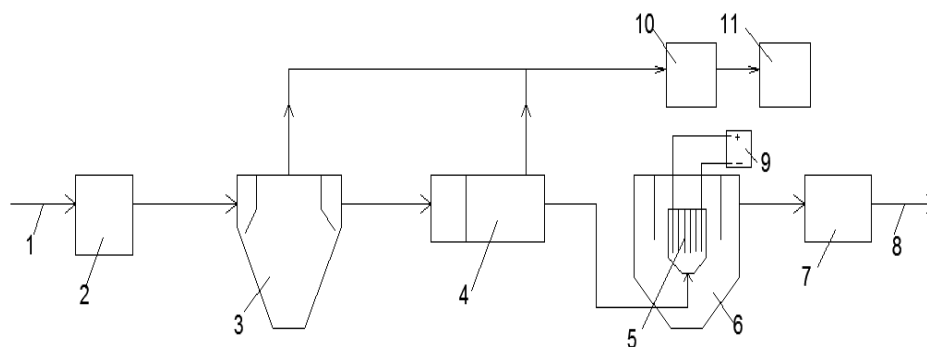


Рисунок 4 - Технологическая схема очистки нефтесодержащих сточных вод

Поток загрязненных сточных вод 1 поступает в усреднитель 2, затем в горизонтальные песколовки 3, после сточные воды поступают в нефтеловушку 4 со встроенным пескоулавливателем и в вертикальный отстойник 6 со встроенным электрокоагулятором 5. Далее очищенный поток сточных вод поступает на глубокую очистку с использованием фильтров с полиуретановой загрузкой 7, 9 – источник тока. Удаленные нефтепродукты из песколовки и нефтеловушки отводятся в сборник 10 и затем производят их обезвоживание в 11 (пропарку, сжигание и т.д.). После очистки, очищенная вода может использоваться в оборотном цикле машиностроительного предприятия.

Библиографический список

1. Охрана окружающей среды: Учеб. Пособие 092 для студентов вузов/ Под ред. Белова С.В. – М.: Высш. школа, 1983. – 264с., ил.
«Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия». Версия 1997г.
2. www.gsp-bmt.ru/services
3. www.stroyactive.com/production/oil-catcher

УДК 691.87

ПРИМЕНЕНИЕ УГЛЕПЛАСТИКОВ ДЛЯ УСИЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Немцев И. А.

Научный руководитель: к.т.н., профессор Чертоляс Н. Ф.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Ремонт и усиление строительных конструкций в современной России становятся все более актуальными проблемами и требуют значительных материальных затрат. При выполнении усиления необходимо применять достаточно сложное и громоздкое оборудование и оснастку (установка лесов, кранового оборудования), а в ряде случаев и остановить эксплуатацию сооружения. За рубежом для усиления железобетонных конструкций успешно применяют композитные материалы на основе высокопрочных углеродных волокон [1, С.37].

Используемые для ремонта и усиления конструкций композитные материалы на базе углеродных волокон можно разделить на две группы:

- формируемые непосредственно при производстве работ на строительном объекте;
- заводского изготовления.

Первая группа основывается на использовании углеродной ткани с расположением волокон в одном или в двух направлениях. Эти ткани поставляются в рулонах и наклеиваются на поверхность послойно.

Композиты второй группы – жесткие (как правило, «однонаправленные»). Они производятся в заводских условиях путем пропитки углеродной ткани эпоксидным составом. Полученные жесткие ленты называют «ламинатами». Ламинаты наклеивают на усиливаемую конструкцию, как правило, одним слоем.

Наиболее известными зарубежными фирмами-изготовителями является: Tyfo, Sika, CLEVER, MBT, Fosroc, Replarc и Freyssinet.

При выполнении работ по усилению железобетонных конструкций углепластиковыми материалами используются три вида эпоксидных материалов:

- грунтовок, наносимые на подложку с помощью кисти или валика; они пропитывают поверхностный слой, укрепляя его;

- шпатлевки для заделки мелких неровностей подложки перед наклейкой элементов усиления;
- непосредственно адгезивные составы для наклейки полос ламината или тканей.

Важнейшей проблемой внешнего армирования с приклейкой армирующих элементов на поверхность строительных конструкций является обеспечение их совместной работы. В этих случаях необходимо устройство специальной анкеровки, в т. ч. стальных анкеров. «Мокрый способ» с использованием углеродных тканей имеет в этом отношении существенные преимущества: ткани могут быть приклеены на вертикальные стороны балок, ригелей и т. п. [3, С. 18-19].

Проблема подготовки нормативной базы для расчета и проектирования усиления как железобетонных, так и другого типа конструкций (стальных, деревянных, каменных), приобретает особую актуальность.

Необходимо проведение не только модельных, но и натуральных исследований по выявлению влияния усиления композитами на трещиностойкость и жесткость конструкций, перераспределения усиления на разных стадиях их деформирования, по изучению усиления по наклонным сечениям, по долговечности конструкций, их защите от вандализма и пр. Необходимо создание тканей одно- и двунаправленных большей толщины и подбор адгезивов для работы в различных климатических зонах страны [2, С. 29].

Комитет №440 Американского института бетона обращает внимание на то, что при проектировании усиления нельзя принимать в расчет величину максимальной прочности углепластика. За расчетное предельное состояние принято условие достижения предельной расчетной величины сцепления адгезива с бетоном. В связи с этим вводится ограничение на величину предельной допустимой продольной деформации (ε_{ub}):

$$\varepsilon_{ub} = k \varepsilon_f, \quad (1)$$

где: ε_f – предельная растяжимость углепластика;
 k – коэффициент.

Так как углепластик является линейно упругим материалом, введение такого ограничения приводит к снижению его расчетной прочности.

На основании экспериментальных исследований предлагается величину « k » определять из выражения:

$$k = \frac{89,3}{\sqrt{Et}}, \quad (2)$$

где E – модуль упругости углепластика в МПа;
 t – толщина углепластика в мм.

При этом максимальные касательные напряжения на границе углепластик – бетон (τ_u) определяются выражением:

$$\tau_u = 0,0182\sqrt{tE}, \quad (3)$$

а длины анкеровки:

$$l_{an} = \frac{\sqrt{2EtG_f}}{\tau_u}, \quad (4)$$

где величина G_f по экспериментальным данным для бетона с прочностью на сжатие 24,5-47,3 составляет 1,43 Нмм/мм².

Из анализа выражений (2), (3) и (4) следует, что чем толще слой углепластика и выше его модуль упругости, тем ниже расчетное сопротивление углепластика и соответственно эффективность усиления. Поэтому стремление использовать углепластики с высоким модулем (больше 200000 МПа) не оправдано. Этот анализ показывает также, что даже «толстые» усиливающие накладки не позволят решить задачу восстановления железобетонных конструкций при потере более 50% несущей способности [3, С. 20].

В качестве примера успешного использования в России углеродной ткани для усиления сложных инженерных конструкций можно привести работы по восстановлению работоспособности чаши монолитного железобетонного сгустителя галитовых отходов флотофабрики на Соликамском комбинате калийных удобрений. При ее обследовании были выявлены многочисленные кольцевые и радиальные трещины, а также отслоение бетона на внутренней поверхности чаши на глубину до 8 см, бухтящие зоны, следы коррозии арматуры.

Для восстановления несущей способности чаши сгустителя высокопрочным углепластиком предусматривали его наклейку в двух зонах по внутренней поверхности чаши – по периметру кольцевой опорной балки (в шесть слоев) и в зоне вокруг центральной опоры (в два слоя). Расчет подтвердил, что в результате усиления величины растягивающих напряжений в бетоне не превышают 0,5 МПа.

Заслуживает отдельного упоминания работа по усилению пролетных конструкций автомобильного моста через реку Кехта под Архангельском, проведенная без остановки автомобильного движения через него. В этом случае совместно с Архангельским мостовым эксплуатационным управлением был выполнен комплекс работ по ремонту и усилению балок пролетных строений.

Другим примером явилось усиление проема размером 3,4 x 3,8 м, вырезанного в готовом перекрытии двухуровневой квартиры для устройства лестницы между помещениями обеих этажей. По результатам моделирования в зонах опасной концентрации растягивающих напряжений на нижней и верхней поверхностях плиты были наклеены полосы углеродной ткани.

Опыт освоения технологии восстановления и усиления строительных конструкций с применением углепластиков свидетельствует о большой

перспективности этого направления. Необходимость внедрения этой технологии в практику строительства и реконструкции представляется весьма актуальной в условиях РФ [2, С. 26-28].

Библиографический список

1. Чернявский, В. Л. Применение углепластиков для усиления железобетонных конструкций промышленных зданий / Е. З. Аксельрод // Промышленное и гражданское строительство. – 2004. – №3. – С. 37-38.

2. Хаютин, Ю. Г. Применение углепластиков для усиления строительных конструкций / В. Л. Чернявский, Е. З. Аксельрод // Бетон и железобетон. – 2003. – №1. – С. 25-29.

3. Хаютин, Ю. Г. Применение углепластиков для усиления строительных конструкций / В. Л. Чернявский, Е. З. Аксельрод // Бетон и железобетон. – 2002. – №6. – С. 17-20.

УДК 624.156.31

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «МОНОМАХ» ДЛЯ РАСЧЕТА КОНСТРУКЦИИ НУЛЕВОГО ЦИКЛА

Загидуллин Р.А.

Научный руководитель: доцент Валкнер Э.И.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

При проектировании и строительстве высотных зданий и сооружений особое внимание уделяют конструкции нулевого цикла.

В зависимости от грунтовых условий принимаются решения связанные с выбором надежного основания способного к восприятию вертикальных нагрузок, действия ветра и сеймики.

При необходимости принимают меры связанные с увеличением физико-механических характеристик основания, используя различные современные методы. Выемкой слабого грунта и засыпкой нового, точечные инъекции и др. Усиление основания выполняются путем забивки свай. Фундаментам под здание принимают железобетонную армированную плиту, которая укладывается непосредственно на подготовленное основание или на свайное основание. Для сейсмичных районов предпочтение отдают сплошной монолитной плите.

На практике заглубление осуществляется иной раз на два и более этажа, которые используются для бытовых нужд. Обращаем особое внимание на заглубление конструкции нулевого цикла, с целью предотвращения поворота фундамента вследствие слабой несущей способности грунта на поворот здания (образуется шарнир).

Для проверки несущей способности основания от действия внешних нагрузок определяются напряжения под плитой фундамента.

Считается, несущая способность обеспечена, если напряжение, полученное под плитой меньше, чем расчетное сопротивление грунтового основания.

Для обеспечения условий второго предельного состояния определяется величина осадок от нормативных нагрузок и угол поворота здания относительно вертикальной оси (крен).

Полученные результаты сравнивают с нормативными данными.

Фундаментная плита воспринимает нагрузки от всего здания через наружные и внутренние стены подвала и стойки, и передает их на основание или на сваи.

Свайное основание

Расчетом определяются вертикальные и горизонтальные усилия на сваи от ветровых и сейсмических воздействий.

В зависимости от вида и сечения свай, ее длины и физико-механических характеристик грунтов через которые она проходит определяется вертикальная несущая способность свай, а так же определяются предельные значения горизонтальных усилий воспринимаемая свая в уровне низа фундаментной плиты.

Количество свай под плитой принятое при конструировании считается достаточным, если действующие усилия на сваю меньше, чем ее несущая способность, как на вертикальное, так и на горизонтальное усилия.

Из известных программных комплексов лучше всего подходит программный комплекс «МОНОМАХ».

Он позволяет в автоматизированном режиме создать конструктивную схему любого здания из монолитного железобетона и кирпичной кладки.

При создании конструктивной схемы перекрытия в автоматизированном режиме задаются нагрузки на плиту (собственный вес пола, длительнодействующей, кратковременной нагрузки), при этом нормативные нагрузки от собственного веса несущей конструкции задаются в автоматизированном режиме, что намного уменьшает время на создания расчетной схемы в других программных комплексах.

Для создания внешних нагрузок достаточно указать ветровой район, тип местности, а для определения сейсмических усилий достаточно указать балльность строительной площадки, категорию грунта и другие параметры установленными нормами. Предварительно для расчета задаем характеристики бетона и кирпичной кладки.

Программный комплекс «МОНОМАХ» состоит из девяти подпрограмм: 1) Компоновка; 2) Балка; 3) Колонна; 4) Фундамент; 5) Подпорная стена; 6) Плита; 7) Разрез (Стена); 8) Кирпич; 9) Грунт.

Для расчета конструкции нулевого цикла достаточно подпрограмм: Компоновка и Плита.

В программе Компоновка мы задаем характеристику материала и текущего этажа. Далее производим конструирование здания: а) задаем декартовую сеть, б) там же обозначаем оси здания, в) задаем расстановку свай, г) добавляем фундаментную плиту (корректируем ее для получения ростверка в команде добавить отверстия в фундаментной плите), д) задаем стены подвала и плиту перекрытия (рисунок 1), е) формируем стены первого этажа с корректировкой характеристика материала и текущего этажа, ж) задаем оконные и входные проемы первого этажа, и) добавляем плиту перекрытия первого этажа и плиты для балконов второго этажа, к) задаем стены второго этажа, л) задаем оконные и входные проемы второго этажа, м) выбираем команду копирование этажей с третьего по седьмой и производим копирование (рисунок 2).

Задаем внешние нагрузки ветровые и данные для сейсмического расчета. Выполняем расчет всего здания.

После выполнения расчета производим анализ полученных результатов. При отсутствии ошибок, результаты расчета экспортируем в базу данных конструирующего программного комплекса «МОНОМАХ»

Обращаемся в подпрограмму плита, импортируем данные предварительного расчета фундаментной плиты, при необходимости делаем корректировку и запускаем программу на расчет.

После расчета в файле результаты расчета просматриваем расчетные усилия на сваи, анализируем величины расчетных усилий и сравниваем их с несущей способностью.

Следующим этапом является анализ напряженно-деформируемого состояние фундаментной плиты и результаты армирования.

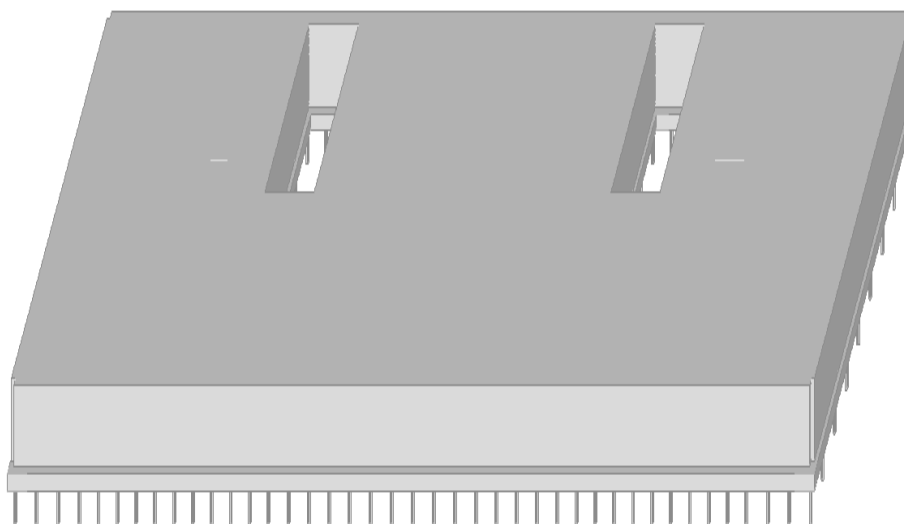


Рисунок 1 – Схема подвала в аксонометрической проекции

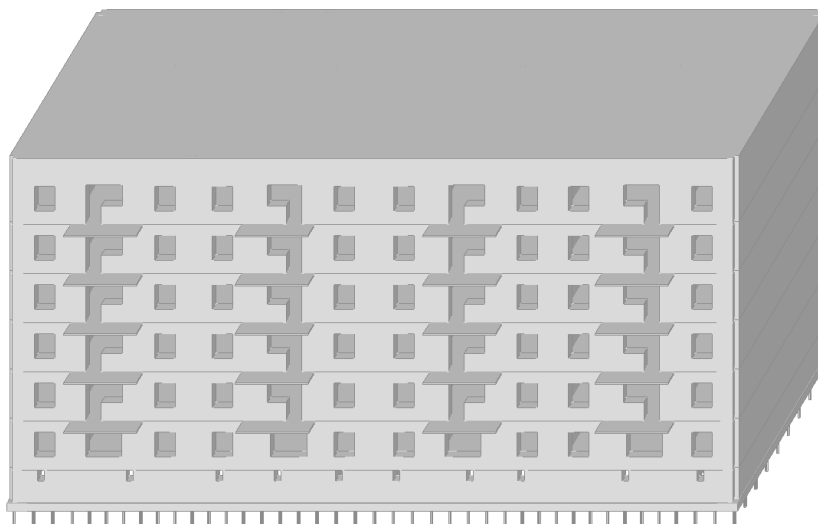


Рисунок 2 – Вид здания в аксонометрической проекции

Вывод: преимущество данных программ заключается в сокращение сроков проектирования здания, времени расчета конструкции нулевого цикла и всего здания, производится сразу расчет арматуры и оптимальной толщины фундаментной плиты.

УДК 624.012.45:004.9

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «МОНОМАХ» В КУРСОВОМ И ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Ковтун В. В.

Научный руководитель: доцент Валкнер Э. И.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Любой расчет строительных конструкций предполагает наличие архитектурно-строительных решений, т.е. место расположение колонн, балок, монолитных и сборных плит перекрытий, а так же схемы загружений временными и длительными нагрузками.

Во времена отсутствия компьютерных технологий, при расчете строительных конструкций, как правило, в проектных организациях использовались архитектурно-строительные чертежи, а в курсовом и дипломном проектировании эскизные разработки.

На данном этапе архитектурно-строительного проектирования при широком внедрении компьютерных технологий, необходимость архитектурно-строительных чертежей и эскизных разработок резко упала в связи с наличием различного рода программных комплексов способных непосредственно для расчета создавать конструктивно-расчетные схемы и выполнять их визуализацию т.е. создавать аксонометрические виды конструкций отдельных элементов и всего здания в целом.

С такой задачей хорошо справляется программный комплекс «МОНОМАХ».

Одним из пунктов курсового проекта по железобетонным конструкциям является монолитное ребристого перекрытие, в котором определяются расчетное армирование плиты, армирования второстепенных и главных балок.

При ручном счете монолитных плит, второстепенных и главных балок расчетные усилия M и Q по сечениям определяют методами строительной механики с учетом пластических свойств бетона, перераспределения моментов и построения огибающих эпюр усилий. По результатам этих данных определяют расчетную арматуру.

Программный комплекс «МОНОМАХ» имеет возможность выполнить статический и конструктивный расчет в целом перекрытия этажа с учетом также пластических свойств бетона, перераспределения моментов и огибающих эпюр усилий. Отдельно для каждого конструктивного элемента (плиты, второстепенных и главных балок) имеется возможность формирования рабочих чертежей армирования типа КЖ. После не больших доработок в среде AutoCad чертежи готовы к применению.

«МОНОМАХ», используя команды копирования этажей, позволяет создать конструктивную схему здания любой высоты. Для любого этажа имеется возможность выполнить корректировку материалов конструкций, толщину плит, размеры сечений главных и второстепенных балок, расположение и величину нагрузок. В автоматизированном режиме задается величина ветровой нагрузки в зависимости от ветрового района и параметры для динамической расчетной схемы при расчете здания на сейсмические воздействия.

Для формирования конструктивной схемы перекрытий и здания в целом используется подпрограмма «КОМПАНОВКА» программного комплекса «МОНОМАХ». Она в автоматизированном режиме создает конструктивную схему, загружает каждый конструктивный элемент нормативными значениями постоянных, длительнодействующих и кратковременных нагрузок. Постоянные нагрузки от несущих конструкций учитываются в автоматизированном режиме.

После полной подготовке исходных данных выполняется расчет, результатами которого является предварительные усилия в каждом конечном элементе, а также величины ветровых и сейсмических усилий в уровне этажей соответственно по оси X и Y .

Полученные результаты расчета экспортируются в конструирующие подпрограммы.

Для конструктивного расчета плиты перекрытия загружается подпрограмма «ПЛИТА». Из файла результатов расчета загружается информация для требуемой плиты. В соответствии с порядком расчета выполняем корректировку данных. После чего выполняем статический и конструктивный расчет. При необходимости запускаем подпрограмму для

формирования чертежа.

Для конструктивного расчета второстепенных и главных балок выбираем номер балки для конструктивного расчета. Загружаем подпрограмму «БАЛКА». Из базы данных предварительного расчета выбираем исходные данные. После появления на экран вида балки, при необходимости выполняем корректировку параметров и запускаем программу на выполнение. Результатами расчета является эпюра моментов и поперечных сил, эпюра материалов, т. е. величина арматуры для каждого сечения балки. Запускаем программу формирования чертежа балки. Имеется возможность доработать данный чертеж в AutoCAD, после чего чертеж готов к применению.

Для расчета колонн и фундаментов поступаем также как для расчета плиты и балки.

Вывод: данные подпрограммы значительно позволяют сократить время статического и динамического расчета, сформировать рабочие чертежи каждого элемента и здания в целом, а значит это экономически выгодно.

УДК 624.139

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ НА ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ

Муравлев Р.В.

Научные руководители: доцент Музыченко Л.Н., Буцук И.Н.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

На территории Российской Федерации районы вечномерзлых грунтов занимают до 40% площади. Это указывает на важность поисков путей возведения надежных и экономичных фундаментов на мерзлых грунтах.

К мерзлым относят грунты, содержащие лед и имеющие постоянную отрицательную температуру. Мерзлые глинистые грунты обладают высокой прочностью, трудно поддаются механической обработке, но при оттаивании они превращаются в разжиженную массу с малой несущей способностью.

К числу типов свай, применяемых на вечномерзлых грунтах, относят сваи, устанавливаемые в предварительно пробуренные скважины и заполненные грунтовым раствором, бурозабивные сваи, установленные в предварительно оттаянные скважины с заливкой их грунтом или без предварительной подготовки грунта.

Для строительства на вечномерзлых грунтах применяют деревянные, железобетонные и металлические сваи. По условиям передачи нагрузок сваи подразделяют на висячие (вмороженные в грунты) и сваи-стойки. Длина свай колеблется от 6 до 15 м.

По форме поперечного сечения сваи выпускают квадратные, прямоугольные, восьмигранные, с заостренным и незаостренным нижним концом.

На мерзлых грунтах наиболее эффективно работают восьмигранные и круглые сваи сплошного сечения, поскольку при одинаковом поперечном сечении можно уменьшить диаметр скважины и одновременно увеличить несущую способность свай.

Ростверки по сваям целесообразно устраивать сборные. Устройство таких ростверков и укладка сборных плит перекрытий над вентилируемым подпольем не требуют температурных швов, что снижает стоимость работ. Для свайных фундаментов, возводимых по принципу сохранения мерзлого состояния грунтов оснований, на период строительства нужно обязательно бурить температурные скважины наблюдения за смерзанием свай с грунтом.

Устройство скважин для свайных фундаментов на вечномерзлых грунтах - одна из самых трудоемких операций, составляющая 70-80% от общих трудозатрат на устройство фундамента объекта.

Разработку скважин в мерзлых грунтах ведут машинам ударно-канатного бурения, вращательного, ударно-вращательного и термомеханического бурения, а также бурением с помощью трубчатых лидеров (буров), погружаемых сваебойными агрегатами.

Машины ударно-канатного бурения применяют редко из-за ограниченной маневренности, сложности перевозки и затруднения при наводке их на точку расположения сваи. Более целесообразно применять в этих условиях машины ударно-вращательного и термомеханического бурения.

Способ бурения скважин выбирают с учетом метода погружения свай. Для погружения свай в скважины с заливкой грунтовым или песчаным раствором, независимо от того, как и чем образованы скважины, оборудование подбирают только с учетом мерзлотно-грунтовых условий площадки и возможностей строительной организации. При бурозабивном способе погружения свай необходимы точные размеры скважин для забивки свай в соответствии с требованиями проекта.

Способ погружения свай в вечномерзлые грунты выбирают с учетом физико-механических свойств грунта, их среднегодовой; температуры, района строительства, времени года, требований к точности погружения свай и т. п.

Температура вечномерзлого грунта на глубине до 10—15 м в течение года изменяется, оставаясь все время отрицательной. Эти колебания температуры грунта происходят около некоторой среднегодовой величины.

Среднегодовую температуру вечномерзлого грунта определяют замером на глубине 10 м, где сезонные колебания незначительны. С учетом этой температуры вечномерзлые грунты условно подразделяют на низкотемпературные (ниже - 1,5° С) и высокотемпературные (от 0° до - 1,5° С). В зависимости от этого выбирают способ устройства

свайных фундаментов, продолжительность вмерзания свай и восстановления расчетных температур грунта около них, возможность и срок передачи на сваи расчетных нагрузок.

В условиях низкотемпературных (твердомерзлых) грунтов целесообразно использовать основания в мерзлом состоянии. Несущая способность свай в них значительно выше, чем в высокотемпературных, а сроки вмерзания свай и начала загрузки фундаментов значительно меньше.

При устройстве фундаментов на высокотемпературных вечномерзлых грунтах (в основном пластичномерзлых) требуется соблюдать особые меры предосторожности и до начала строительства проводить мероприятия с целью понижения температуры грунтов. При устройстве скважин большого диаметра требуется искусственно охлаждать грунт для вмораживания свай, ибо естественное вмерзание их может продолжаться несколько месяцев, что удлиняет сроки строительства.

Погружение свай в предварительно подготовленные скважины с диаметром на 5 см больше диаметра свай с заливкой скважин грунтовым раствором производят в технической последовательности, указанной ниже:

- бурят скважины при температуре в зоне заделки свай не выше $0,5^{\circ}\text{C}$. Работы допустимо выполнять при условии искусственного охлаждения грунта;

- заливают грунтовый раствор в скважину при температуре, равной летней температуре наружного воздуха, или подогревают его до $20\text{—}40^{\circ}\text{C}$ в зимний период;

- после заполнения скважины грунтовым раствором в нее сразу погружают сваи. При работе летом и осенью для исключения заплывания скважин грунтом их устья следует обсаживать на глубину, равную толщине оттаявшего слоя мерзлого грунта. Сваи, погруженные в скважины, рихтуют для обеспечения проектного и высотного положения.

Глубина проходки скважины должна быть равна длине свай или несколько больше.

Метод погружения забивных свай в вечномерзлые грунты наиболее экономичен. Для этих целей используют машины ударного или виброударного действия на базе трактора Д-804. Погружать забивные сваи можно на площадках, где над несущим слоем грунта залегают пластичномерзлые глинистые грунты без крупнообломочных включений. Забивные сваи погружаются под действием ударов, от влияния которых лед под острием свай плавится и одновременно уменьшается прочность грунта. Образующийся вокруг тела свай тонкий слой оттаявшего грунта облегчает погружение и одновременно ускоряет процесс вмерзания свай в грунт.

Вследствие сложности возведения свайных фундаментов на вечномерзлых грунтах авторский (или заказчика) контроль необходимо вести на всех стадиях производства работ с оформлением промежуточных актов их приемки.

АНТИСЕЙСМИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПЯТИЭТАЖНОГО КИРПИЧНОГО ЖИЛОГО ДОМА В г.МЕЖДУРЕЧЕНСКЕ

Рубанникова П.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Тагильцев Д.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Здания и сооружения, возводимые в сейсмоопасных (подверженных землетрясениям) районах, должны обладать способностью противостоять сейсмическим воздействиям без потери эксплуатационных качеств, т. е. быть сейсмостойкими.

Сейсмостойкость зданий и сооружений обеспечивается применением конструктивных решений, конструкций и материалов, соответствующих сейсмичности (интенсивности сейсмического воздействия в баллах) места строительства, а также строгим соблюдением правил и требований по возведению конструкций и производству работ в сейсмических районах.

К числу конструктивных антисейсмических мероприятий относится: применение сейсмостойких конструктивных систем; деление зданий и сооружений в плане на части антисейсмическими швами; ограничение высоты зданий; регламентирование условий и области применения материалов по их видам; применение в конструктивных схемах антисейсмических поясов; армирование элементов каменных конструкций и ряд других мер, предусмотренных нормами проектирования и строительства.

Пространственная жесткость и сейсмостойкость 5-ти этажного здания обеспечиваются совместной работой наружных и внутренних стен, усиленных армированием, монолитными железобетонными сердечниками и горизонтальными дисками перекрытия, в уровне которых устраиваются антисейсмические пояса, выполняемые из монолитного железобетона.

Узел антисейсмического пояса представлен на рисунке 1.

В сопряжениях стен в кладку укладывают арматурные сетки длиной 1,5 м с сечением продольной арматуры в сетке не менее 1 см². Сетки укладывают через 700 мм по высоте кладки при сейсмичности — 7...8 баллов. Кладку самонесущих стен скрепляют с конструкциями каркаса гибкими связями, не препятствующими горизонтальным смещениям каркаса.

Опирающие плиты перекрытий на кладку стен составляет 120 мм. Плиты перекрытий заанкериваем в антисейсмических поясах.

Железобетонные перемычки устраиваем на всю ширину стен и заделываем в кладку на глубину 350 мм, а при ширине проема 1,5 м — заделка перемычек составляет 250 мм.

Наружные стены выполнены из полнотелого керамического кирпича М 75 по ГОСТ 530-80 на смешанных цементных растворах М 50 с

добавлением пластификаторов– глина 10% от цемента при соотношении цемент – песок 1:3.

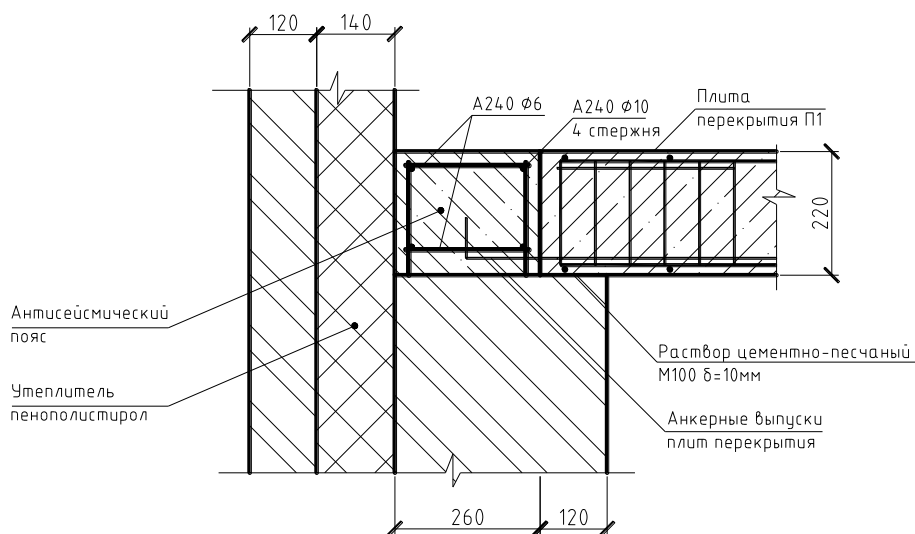


Рисунок 1 – Антисейсмический пояс в уровне над цокольным этажом

Категория кирпичной кладки по сейсмическим свойствам принята II – временное сопротивление осевому растяжению по перевязанным швам (нормальное сцепление $180 \text{ кПа} > R_p > 120 \text{ кПа} (1,2 \text{ кгс/см}^2)$). Требуемое значение R_p принимается по результатам испытаний, проводимых в районе строительства согласно ГОСТ 249992-81 «Конструкции каменные. Метод определения прочности сцепления в каменной кладке».

Внутренние стены из полнотелого керамического кирпича М 75 по ГОСТ 530-80 на смешанных цементных растворах М 50 с добавлением пластификаторов – глина 10% от цемента при соотношении цемент – песок 1:3.

В сопряжениях кирпичных стен в кладку укладываются арматурные сетки через 700 мм по высоте (согласно серии 2,130–6с), изображенные на рисунке 2.3.2.

В кирпичную кладку, имеющую высоту более 400 мм над верхним перекрытием закладываются анкерующие стержни из арматуры $\text{Ø}6\text{A}240$ ГОСТ 5781-82*, по 2 стержня на 1 м.п. стены в шахматном порядке. Анкерующие стержни заделываются в антисейсмический пояс (серия 2,130-6с).

Схема кирпичной кладки изображена на рисунке 2.

При возведении каменных конструкций в сейсмических районах необходимо строго выполнять специальные требования производства работ, обеспечивающие сейсмоустойчивость кладки:

- кладку проводят на всю толщину конструкции в каждом ряду; кладку выполняют с применением однорядной (цепной) перевязки; все швы кладки (горизонтальные, вертикальные, поперечные и продольные) заполняют

раствором полностью с подрезкой раствора на наружных сторонах кладки; временные разрывы в возводимой кладке следует оканчивать только наклонной штрабой и располагать вне мест конструктивного армирования стен;

- поверхности кирпича (камней, блоков) перед укладкой необходимо очищать от пыли и грязи: для кладки на обычных растворах в районах с жарким климатом - струей воды, для кладки на полимерцементных растворах - щетками или сжатым воздухом.

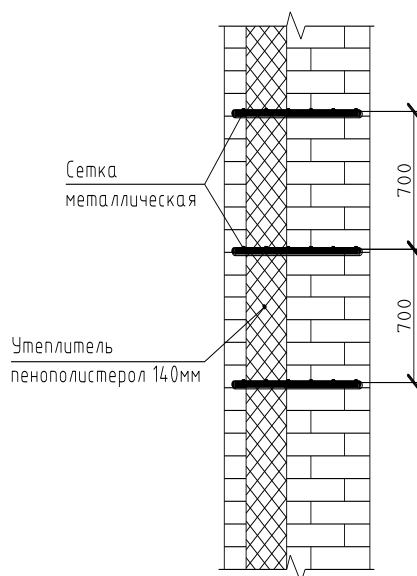


Рисунок 2 – Схема армирования кирпичной кладки

Необходимо строго контролировать прочность сцепления раствора с кирпичом. В кладке 7-дневного возраста величина сцепления должна составлять примерно 50 % прочности 28-дневного возраста кладки соответствующего класса. При меньшей прочности необходимо прекратить производство работ до решения вопроса проектной организацией. Растворы применяют с высокой водоудерживающей способностью (водоотделение не более 2 %). Применение цементных растворов без пластификаторов не допускается.

Проведенные антисейсмические мероприятия предотвращают опасность разрушения кирпичного дома при интенсивности сейсмических воздействий до 7 баллов.

Библиографический список

1. СНиП II-7-81 Строительство в сейсмических районах [Текст]: – М.: Стройиздат, 1982.– 48 с.
2. СП 14.13330.2011. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81 [Текст]: – М., 2008. – 160 с.

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ СИСТЕМ КАРКАСА ЗДАНИЯ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Федорова И.П.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Астахова Л.И.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

В последние годы интенсивно развивается производство металлических конструкций, создаются новые конструктивные формы, материалы и профили, что, в свою очередь, требует разработки новых методов оценки экономичности конструкций и их оптимизации. Важную роль в этом случае играют критерии оптимальности. Критерий - это признак, на основании которого производится сравнительная оценка и выбор наилучшего варианта. Удачное сочетание вариантов позволит выбрать действительно наиболее совершенную конструктивную форму при наиболее экономичном решении.

Объектом исследования является сравнительный анализ конструктивных систем каркасов, выполненный на примере проектируемого цеха отделочных материалов.

Проектируемый цех представляет собой одноэтажное здание с металлическим каркасом, состоящее из двух объемов. Габаритные размеры здания в плане 43,0 х 36,0 м, из которых:

Производственный цех – 30,0 х 18,0м;

Склад – 24,0 х 24,0м.

Высота этажа от уровня чистого пола до низа несущих конструкций покрытия – 8,4 м.

На основании учета объемно-планировочного решения, условий производства и требований технологичности к рассмотрению были приняты 2 конструктивных варианта металлического каркаса:

- с несущими конструкциями из рам переменного сечения, выполненными из сварных двутавров;
- с несущими конструкциями из колонн и ферм покрытия типа «Молодечно».

Основными несущими конструкциями 1-го варианта каркаса являются стальные рамы пролетом 18 и 24 м. Шаг рам 6 м. Рамы каркаса выполнены сплошностенчатыми переменного сечения из сварных двутавров, кроме рам, расположенных в крайних осях, элементы которых имеют постоянное сечение. Монтажные стыки выполняются фланцевыми на высокопрочных болтах.

Основными вертикальными несущими конструкциями каркаса 2-го варианта являются колонны, установленные с шагом 6 м. Конструкцией покрытия является система подстропильных балок и ферм типа "Молодечно". Шаг ферм - 3 м. Пояса ферм и элементы решетки

запроектированы из профилей гнутых замкнутых квадратного и прямоугольного сечения. Монтажные стыки ферм - фланцевые на высокопрочных болтах.

Для решения поставленной цели с целью нахождения оптимального решения конструктивной системы здания цеха по производству отделочных материалов была применена методика ранжирования вариантов по критериям.

Задача оптимизации направлена на определение наилучшего (рационального) решения Y_0 , путем последовательного сужения множеств Y (множество рациональных решений), Y_d (множество допустимых решений), $Y_э$ (множество эффективных решений) в соответствии с допустимыми ограничениями и принятыми критериями:

$$Y_0 \subseteq Y_э \subseteq Y_d \subseteq Y,$$

При ранжировании варианты решений расставляются в порядке предпочтения по отношению к каждому критерию.

Если среди вариантов нет эквивалентных (равнозначных) решений, то из них можно составить последовательность

$$x_1 > x_2 > x_3 > \dots > x_m,$$

где вариант x_1 более предпочтителен из всех вариантов;

вариант x_2 менее предпочтителен x_1 , но предпочтительнее всех остальных и т.д.

Если наиболее предпочтительному варианту присвоить число 1, то получим числовую последовательность

$$1 < 2 < 3 < \dots < m.$$

Для определения единственного решения назначают вес критерия ω_j в пределах $0 \dots 1$ (1 – существенная значимость критерия; 0,5 умеренная значимость; 0 – несущественная значимость). Для оптимального решения:

$$y^* \Leftarrow \min \sum_{s=1}^d K_s \omega_j$$

За критерии оценки вариантов для сравнения приняты указанные требования:

- минимальный расход металлопроката (K1);
- минимальная трудоемкость изготовления (K2);
- максимум универсальных размеров металлопроката (K3);
- максимум условий соблюдения точности геометрической формы и размеров элементов (K4);
- минимальная стоимость транспортирования от завода-изготовителя до места монтажа (K5);
- максимальное укрупнение отправочных элементов (K6);
- минимальное количество сборочно-сварочных работ после установки отправочных элементов в проектное положение (K7);

- максимум доступности и удобства сборки, сварки, сбалчивания монтажных узлов и контроля качества соединений (К8);
- минимальная продолжительность монтажа (К9);
- минимум затрат на текущую эксплуатацию и сохранность конструкций (К10).

Результаты ранжирования сведены в таблицу 1.

Таблица 1 - Оптимизация вариантов

Варианты	Критерии										$\sum_{s=1}^d K_s \omega_j$
	К ₁	К ₂	К ₃	К ₄	К ₅	К ₆	К ₇	К ₈	К ₉	К ₁₀	
1-й	2/2	1/1	1/0,5	1/1	2/1	1/0,5	1/1	1/0,5	1/1	1/0,5	9,0
2-й	1/1	2/2	2/1	2/2	1/0,5	2/1	2/2	2/1	2/2	2/1	13,7
Вес ω_j	1	1	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	

В итоге наиболее рациональным вариантом можно признать каркас с несущими конструкциями из рам переменного сечения, выполненными из сварных двутавров.

Основываясь на результатах можно сделать вывод, что, несмотря на то, что конструкции покрытия «Молодечно» являются эффективными и активно используются в отечественной промышленности, необходимо учитывать прогрессивность технологий, тенденции развития и совершенствования легких металлических конструкций, а также опыт мировой строительной практики. Рамные конструкции являются передовыми и технологичными конструкциями, необходимо чтобы дальнейшее совершенствование рамных конструкций осуществлялось на основе системного комплексного подхода ко всем этапам строительства – проектированию, изготовлению и монтажу.

УДК 624.01:725.4.011

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ КОРПУС В г. КРАСНОЯРСКЕ

Чихунова А.В.

Научный руководитель: Буцук И.Н.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Создание крупногабаритных спутников является одним из основных направлений развития в космической отрасли государства. Это обуславливает необходимость строительства производственно-

испытательного корпуса, который объединит подразделения по сборке и испытаниям космических аппаратов.

Предусмотренные проектом объемно-планировочные и конструктивные решения соответствуют международным стандартам.

Целью работы являлось запроектировать производственно-испытательный корпус общей площадью 6,5 тыс. м². Площадка строительства – г. Красноярск.

Здание в плане прямоугольное, размером 55×156 м, состоит из двух пролётов размерами 30 м и 12 м, а также пристроенного административно-бытового корпуса. В состав производственно-испытательного корпуса входят следующие подразделения: участок общей сборки, участок настройки АФУ, помещение радиоиспытаний и участок пневмовакуумных испытаний.

Каркас производственно-испытательного корпуса металлический. Стальные ступенчатые колонны имеют жесткое сопряжение с фундаментами и шарнирное сопряжение с металлическими стропильными фермами. Шаг колонн равен 12 м. Шаг стропильных ферм принят 6 м, поэтому по осям А, В, И предусмотрены подстропильные фермы пролётом 12 м. Высота до низа несущих конструкций покрытия составляет 29 м. За отметку 0.00 принята отметка уровня чистого пола.

В корпусе предусмотрено подъемно – транспортное оборудование, представленное мостовыми электрическими кранами грузоподъемностями 10 т, 20/5 т и 32/5 т. Режим работы кранов 6К.

Устойчивость здания в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей между колоннами. А в поперечном направлении самой рамой. Для уменьшения расчетной длины колонны на отметке 13,2 м предусмотрены распорки.

Покрытие принято из стального профилированного листа по прогонам пролётом 6 м, уложенным по стропильным фермам с шагом 3 м. В качестве утеплителя приняты минераловатные плиты, толщиной 200 мм.

Стеновое ограждение принято из трёхслойных панелей типа «Сэндвич» толщиной: наружные – 200 мм (назначенной на основе теплотехнического расчета), внутренние – 150 мм. Для внутренней облицовки «чистых зон» по колоннам предусмотрены металлические сэндвич-панели толщиной 50 мм.

Освещение осуществляется за счет витражей, расположенных в торцах здания, а также дополнительно предусмотрены зенитные фонари.

В проекте использовался современный программный комплекс «SCAD», при помощи которого рассчитана поперечная рама. В результате статического расчета по сечениям элементов получены расчетные усилия, составлены расчетные комбинации, по которым были подобраны и проверены сечения основных несущих элементов каркаса.

Колонны в проекте приняты стальные ступенчатые. Сечение надкрановой части представляет сварной двутавр. Подкрановая часть колонны – сквозная, состоит из двух прокатных двутавров. Ветви

соединяются решеткой из уголков. Соединение верхней и нижней частей колонн осуществляется через траверсу. Соединение колонны с фундаментом жесткое, осуществляется с помощью анкерных болтов, которые проходят через анкерные плитки, приваренные к траверсам базы. Для обеспечения геометрической неизменяемости формы сечения сквозной колонны поставлены диафрагмы жесткости.

Стропильные фермы – стальные пролётом 30 и 12 м с параллельными поясами. Верхний и нижний пояса, а также раскосы выполнены из парных уголков. Для обеспечения совместной работы уголков по длине элементов на равных расстояниях ставятся «прокладки». Соединение элементов решетки с поясами осуществляется с помощью сварных угловых швов на фасонках.

Подкрановые балки в проекте приняты стальные, сварные пролётом 12 м. Балка принята симметричного двутаврового сечения. Стенка и пояса соединены между собой сварными швами. Местная устойчивость стенки обеспечивается постановкой поперечных ребер жесткости, которые не доводятся до нижнего пояса балки на 60 мм. Крепление подкрановых балок между собой и к колонне осуществляется на болтах.

Каркас здания стоит на свайных фундаментах. Основанием для свай-стоек принят галечниковый грунт. Длина сваи назначена из условия заглубления в грунт основания на 1 м. Сваи сечением 35×35 см, длиной 10 м.

Здание производственно-испытательного корпуса будет самым большим из производственных корпусов, возведённых за всю полувековую историю предприятия.

УДК 624.012.45:624.953:669.71

ОБСЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО РЕЗЕРВУАРА, РАСПОЛОЖЕННОГО НА ПРОМПЛОЩАДКЕ ОАО «РУСАЛ НОВОКУЗНЕЦК»

Касаткин С.О.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Астахова Л.И.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Железобетонные конструкции являются базой современной строительной индустрии. Их применяют в промышленном, гражданском и сельскохозяйственном строительстве для зданий различного назначения.

Обеспечение качества проектных и строительно-монтажных работ, качества материалов и конструкций позволяет возводить надежные сооружения, отвечающие всем необходимым эксплуатационным требованиям.

В настоящее время всё чаще встречаются нарушения качества строительных работ на различных этапах проектирования и возведения, что может приводить к снижению эксплуатационных характеристик зданий и сооружений, и даже к их обрушению.

Анализ причин обрушений конструкций, а также выявление допущенных ошибок при проектировании и строительстве позволяет в будущем использовать полученный опыт для повышения качества строительства.

Целью настоящей работы является обследование и оценка технического состояния строительных конструкций, а также анализ причин повреждений и разрушения железобетонного резервуара, расположенного на промплощадке ОАО «РУСАЛ Новокузнецк» в Кузнецком р-не г. Новокузнецка. Необходимость выполнения работы обусловлена разрушением резервуара во время испытания (заполнение резервуара водой, без обваловки грунтом). Обрушение произошло в ночь с 29.08.2012 на 30.08.2012, резервуар был заполнен водой на высоту ориентировочно ~ 4,0 м.

Резервуар представляет собой закрытое, прямоугольное сооружение с размерами в плане по осям 24,0×27,0 м. Высота от плиты днища до ребра плиты покрытия составляет 4,84 м.

В результате обследования строительных конструкций резервуара были выявлены отклонения фактического исполнения сооружения от принятых проектных решений.

Поверочный расчет строительных конструкций выполнен по I-ой и II-ой группам предельных состояний на фактически действовавшие на момент испытания и проектные нагрузки с учетом выявленных в ходе детального обследования размеров сечений элементов, прочностных характеристик конструкций и характера нагрузок.

Перерасчеты требуемого армирования стеновых панелей резервуара выполнены для трёх расчетных схем:

Схема 1. Расчёт стеновых панелей резервуара, как стержня жестко защемленного внизу и шарнирно опертого вверх.

Схема 2. Расчёт стеновых панелей резервуара, как пластины переменной жесткости жестко защемленной по нижней и боковым сторонам и шарнирно опертой по верхней.

Схема 3. Расчёт стеновых панелей резервуара в составе пространственной схемы.

Согласно результатам расчетов по всем трем схемам в конструкции стеновых панелей присутствует дефицит армирования не менее 30% при нагружении необвалованного резервуара водой. В первых двух схемах недостаточно несущей способности в нижнем (в уровне заделки панели) сечении стеновой панели, а в третьей схеме недостаточно армирования как в нижнем, так и в пролетном сечении стеновой панели.

Следует отметить, что результаты расчетов по первым двум схемам являются на наш взгляд более применимыми, т.к. в третьей схеме учет

податливости монолитной плиты днища произведен для средних грунтовых условий г. Новокузнецка и не полно отражает фактические условия площадки строительства.

Проведенное обследование, перерасчеты и анализ проектной документации позволяют выделить несколько причин разрушения резервуара:

- приварка закладных деталей плит перекрытия к стеновым панелям и колоннам осуществлена реже, чем по проекту, что приводит к увеличению нагрузок на закладные детали и сварные швы соединения закладных деталей до 3-х раз (с 2,3 тс до 6,9 тс);

- заводское изготовление панелей перекрытия в части армирования зоны закладных деталей не соответствует проектному решению (отсутствуют П-образные хомуты), что приводит к снижению несущей способности закладной детали по скалыванию бетона более чем в 5 раз (с 5,1 тс до 0,85 тс);

- качество сварных швов приварки закладных деталей плит покрытия в осях А/4-7 неудовлетворительное (сварные швы разнокатетные (от 6 до 12 мм) по длине, плохо проварен основной металл соединений);

- армирования стеновых панелей недостаточно в нижней зоне минимум на 30% (требуемая площадь арматуры $A_s=10,24 \text{ см}^2$, фактическая $A_s=7,1 \text{ см}^2$).

С наибольшей вероятностью механизм разрушения был следующим:

1. Разрушение узла крепления стеновой панели и плиты покрытия в осях А/4-7 в результате недостаточной несущей способности закладной детали (поперечная сила действующая на закладную деталь $Q=6,9 \text{ тс}$, несущая способность закладных деталей 0,85 тс), срезом сварного шва по границе сплавления.

2. Изменение расчетной схемы стеновых панелей с балочной на консольную и, как следствие, увеличение момента в нижнем сечении стеновой панели (до 7,5 раз). Нарушение вертикальности стеновых панелей (отклонение верха в сторону от оси А), разрушение закладных деталей остальных стеновых панелей (частично скалыванием бетона, частично срезом сварных швов по границе сплавления).

3. Образование трещин и разрушение в нижней зоне стеновой панели, вследствие нехватки армирования и значительного увеличения момента в нижнем сечении. Появление трещин в монолитной плите днища по оси А.

4. Падение плит покрытия в осях А-Б в результате потери опоры на стеновые панели по оси А.

5. Обрушение стеновых панелей по оси А на борт котлована с одновременным перемещением воды. Разрушение шпоночных соединений между стеновыми панелями, разрушение стеновой панели ПС7, выдергивание стержней стеновой панели ПС1 из монолитного углового блока.

6. Гидравлический удар об упавшие стеновые панели, разрушение стеновых панелей преимущественно в средней части, по форме бортов котлована.

7. Полное снятие нагрузки на стеновые панели.

8. Появление трещин в плитах покрытия П7, П8 и П9, в результате изменения расчетной схемы вызванной отсутствием части опор (обрушившиеся стеновые панели).

Для получения оценки предполагаемого механизма разрушения был выполнен нелинейный расчет стеновых панелей на нагрузку при испытании заполнением водой без обваловки с учетом фактического армирования и прочностных характеристик строительных материалов. Условием начала разрушения резервуара принято нарушение связи между покрытием и стеновыми панелями.

Результаты расчета полностью согласуются с предполагаемым механизмом разрушения.

Анализ причин обрушения строительных конструкций резервуара выявил нарушения на всех стадиях производства: проектировании, изготовлении строительных конструкций и монтаже, что, в очередной раз, доказывает особую важность контроля качества строительных работ.

УДК 725.42:622

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОРПУСА ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА В ПРОКОПЬЕВСКОМ РАЙОНЕ

Курлеева И.В.

Научный руководитель: Колесников А.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

В связи с ростом объемов производства горно-обогательного комбината, возникла потребность возведения дополнительного инженерно-лабораторного корпуса.

Главной задачей проекта является разработка объемно-планировочного и конструктивного решений инженерно-лабораторного корпуса.

Площадка строительства находится в Прокопьевском районе Кемеровской области. Поверхность участка представляет собой застроенную территорию с большим количеством инженерных коммуникаций.

В архитектурном разделе в системе генплана здание является частью горно-обогательного комбината. Архитектура здания определена организацией рабочих процессов и существующих зданий и сооружений на

площадке. Цветовое решение фасада здания выполнено с учётом композиционного решения существующих зданий предприятия.

Здание Инженерно-лабораторного корпуса однопролетное с металлическим каркасом прямоугольное в плане, размером в осях 54x15 м, трехэтажное, с подвалом. Высота этажа 3,60 м. Высота до низа несущих конструкций покрытия 14,840 м.

Связь между этажами осуществляется по лестницам (запроектированы эвакуационные лестницы шириной 1.4 м) Между вторым и третьим этажом ИЛК из лестницы предусмотрен пешеходный надземный переход в корпус АБК. Входы в здание осуществляются через утепленные тамбуры. Номенклатура, компоновка и площади всех помещений определены рабочим процессом с учетом создания максимального комфорта и удобства работы и обслуживания.

По результатам теплотехнического расчета приняты ограждающие конструкции - кирпичные стены по металлическому каркасу, снаружи утепленные минераловатными плитами с облицовкой сайдингом;

Перегородки - кирпичные, толщиной 250 и 120 мм, из листов ГВЛ по металлическому каркасу толщиной 150 и 100 мм

Кровля - скатная из металлического профлиста по стальным прогонам с уклоном 22°.

Перекрытия монолитные железобетонные по несъемной опалубке. Чердачное перекрытие - толщиной 100 мм. Утепление чердачного перекрытия из минераловатных плит - 200 мм.

Состав пола различен в зависимости от типа помещения (линолеум, бетонные, керамическая плитка).

Конструктивные решения здания Инженерно-лабораторного корпуса приняты в соответствии с климатическими и инженерно-геологическими условиями площадки строительства.

Конструктивная схема здания представляет собой стальной металлический каркас с сеткой колонн 6x6 и 6x3 м. Общая устойчивость стального каркаса обеспечивается рамной схемой в поперечном и продольном направлении.

В проекте была замоделирована пространственная расчетная схема с приложением на нее расчетных нагрузок принятых согласно СНиП «Нагрузки и воздействия». Для получения картины усилий в основных элементах был выполнен статический расчет каркаса ИЛК. Полученные усилия в программном комплексе SCAD были применены для конструктивного расчета колонны каркаса и стропильной фермы.

На основании расчетов были приняты несущие конструкции, рассмотренные ниже.

Фундаменты монолитные железобетонные, столбчатые, на естественном основании. Фундаменты стоят на крупнообломочном галечниковом грунте. Подколонник сплошной (без стакана). Стены подвала выполнены в виде массивной подпорной стенки. Сопряжение колонн с фундаментами в плоскости рам жесткое.

В качестве колонн приняты двутавры колонного типа, сплошного сечения. Длина колонны среднего ряда составляет 15 м, вследствие чего разбивается на две отправочные марки для удобства транспортировки, и монтируется непосредственно на площадке строительства.

Сверху на колонну опирается прогон покрытия, крепящийся при помощи прокатного уголка. Прогон покрытия выполнен из 24 прокатного швеллера по разрезной схеме с шагом 1,5 м (с устройством тяжей с шагом 3 м.).

Для установки балок перекрытий на колонне в заводском исполнении предусмотрены закладные детали.

Балки перекрытия и покрытия металлические нормальные с параллельными гранями полок. Шаг балок 2 м.

Ферма покрытия стальная, выполненная из прокатных уголков. Сопряжение колонн со стропильной фермой жесткое, осуществляется с помощью опирания через опорную плиту, приваренную к полке колонны сбоку, ферма с колонной соединены высокопрочными болтами.

Устойчивость ферм покрытия обеспечивается системой распорок, горизонтальными связями и профлистом покрытия.

Крепление прогонов к верхнему поясу фермы осуществляется с помощью прокатных уголков (на болтах).

Пролет стропильной фермы составляет 15м, поэтому представляет собой две отправочные марки длиной по 7,5 м для удобства транспортировки и также монтируется на площадке строительства.

Использование современных технологий при создании делового центра дает значительную экономию денежных средств и главное - сокращение сроков строительства. В результате использования современных материалов и изделий, новейших методов возведения объекта строительства выполняется качественно и в срок.

УДК 725.42:622.6/2

ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ ПОГРУЗКИ УГЛЯ

Петрович Е.И.

Научные руководители: к.т.н., доцент Алешин Н.Н.

к.т.н., инженер Алешин Д.Н.

Сибирский государственный индустриальный университет

г. Новокузнецк

Развитие угольной промышленности требует строительства погрузочных комплексов, обеспечивающих погрузку угля в железнодорожные вагоны. В связи с ростом объемов сбыта угля, возникает потребность возведения дополнительных зданий погрузки.

В статье рассматриваются вопросы проектирования зданий погрузки угля применительно к условиям ОФ «Распадская» в г. Междуреченске.

Условия строительства:

- климатический район строительства 1;
- сейсмичность района строительства 7 баллов;
- сейсмичность площадки строительства 8 баллов;
- расчётная снеговая нагрузка для VII снегового района - 480 кгс/м^2 ;
- скоростной напор ветра для III района - 38 кгс/м^2 .

Проектируемое здание погрузки угля является частью технического комплекса, включающего в себя:

- перегрузочный узел,
- галерею для ленточного конвейера,
- погрузочный узел.

Размещение здания погрузки определяется существующим закрытым складом угля и возможностью погрузки угля в вагоны на железнодорожном пути.

Здание погрузки угля как правило представляет собой прямоугольное в плане здание, пролетом 12,0 м, длиной 18,0 м, высотой до низа несущих конструкций покрытия в пределах 30 м. За относительную отметку 0,00, принимается отметка соответствующая уровню головки рельса железнодорожного пути.

Архитектура здания определяется организацией технологических процессов и местоположением существующих зданий и сооружений на площадке. Цветовое решение фасада здания выполняется с учётом соответствия композиционному значению в пространственной организации предприятия.

Технологический процесс в здании строится по вертикали. Угольный концентрат по ленточному конвейеру подается в здание погрузки на верхнюю отметку, где расположено надбункерное помещение. На отметке, расположенной этажом ниже, он поступает в накопительный бункер, на этой же отметке расположено помещение проборазделочной машины и вытяжная камера. На отметке второго этажа расположено помещение гидростанции, электропомещение и подбункерное помещение. Также в перекрытии этого этажа предусмотрен затвор для дозирования угольного концентрата в вагон.

Связь между этажами осуществляется по лестницам.

По результатам теплотехнического расчета целесообразно принимать следующие конструкции:

- трёхслойные панели типа «Сэндвич» толщиной 100мм;
- внутренние стены и перегородки – стеновые блоки толщиной 100мм из ячеистого бетона;
- блоки оконные – ПВХ с двойным стеклопакетом;
- двери противопожарные;
- кровля – рулонная с внутренним водостоком и с дополнительным защитным слоем из профлиста, слоем утеплителя толщиной 140 мм;

- полы предусматриваются нескольких видов – мозаичный бетон, бетон, керамическая плитка(в зависимости от назначения помещения);
- отмостка – асфальтобетонная, с основанием из щебня.

При разработке проекта моделируется пространственная расчетная схема с приложением на нее расчетных нагрузок принимаемых согласно СНиП «Нагрузки и воздействия». Для получения картины усилий в основных элементах выполняется статический и динамический расчет здания. Расчет может быть выполнен с применением различных программных комплексов: SCAD, Мономах, Лира-САПР и пр. По результатам этих расчетов выполняются конструктивные расчеты отдельных элементов каркаса здания.

Каркас здания, как правило, решается по рамно-связевой схеме (рисунок 1).

Основными несущими конструкциями каркасов являются поперечные рамы. Шаг рам 6,0 м. Сопряжение колонн с фундаментами в плоскости рам жесткое, из плоскости - шарнирное. Колонны – прокатные двутавры.

Устойчивость здания в поперечном направлении обеспечивается рамной схемой. Ригели рам – балки из прокатных двутавров. Сопряжение балок перекрытия и покрытия с колоннами жесткое (рисунок 2). Узловые моменты воспринимаются горизонтальными накладками, а поперечная сила вертикальными накладками.

Устойчивость балок покрытия обеспечивается горизонтальными связями и профлистом покрытия. Горизонтальные связи всех рам – из одиночных прокатных уголков.

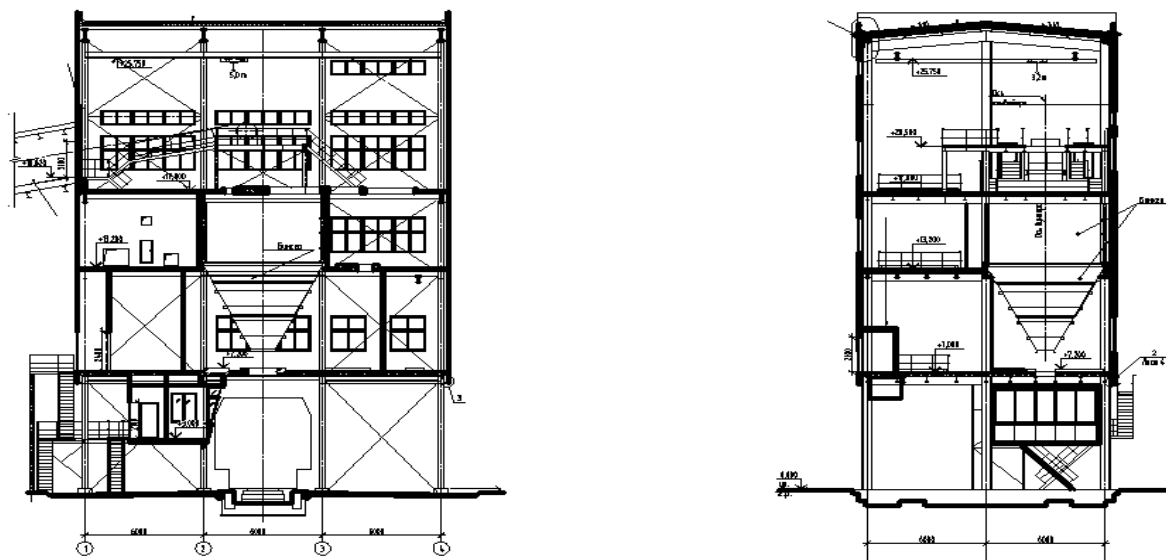


Рисунок 1- Каркас здания

Устойчивость здания в продольном направлении обеспечивается вертикальными связями по колоннам. Вертикальные связи здания желательно выполнять крестовыми из двух спаренных уголков, либо из квадратных труб.

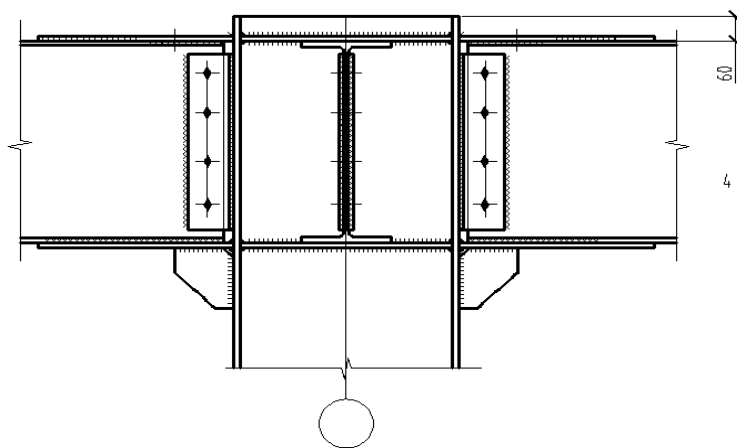


Рисунок 2- Узел сопряжения балки перекрытия с колонной

Прогоны покрытия выполняются из прокатного швеллера по разрезной схеме, для снегового района г. Междуреченска с шагом 1,5 м.

Ростверки, как правило, выполняют монолитными железобетонными (бетон класса В15, арматура класса А-400 и А-240) столбчатыми, на свайном основании. Сваи – висячие квадратного сечения 350х350, марки С9-35.

Перекрытие может быть выполнено монолитным железобетонным с использованием несъемной опалубки из профлиста (бетон класса В15, арматура класса А-400 и А-240, профлист Н60).

Стоимость строительства объекта может составить около 50 000 тыс. руб. Строительный объем здания приблизительно равен 6000м³ Стоимость 1м³ здания колеблется от 7500-10000 руб.

При проектировании, учитывая весь комплекс расходов при возведении и эксплуатации здания, необходимо обеспечить повышение эффективности строительства: внедрять менее трудозатратные строительные технологии и материалы, применять машины и механизмы высокой производительности, при этом проектные решения должны отвечать техническому регламенту о безопасности зданий и сооружений.

УДК 621.182

ПРОМЫШЛЕННАЯ КОТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА РАЗРЕЗА "БЕРЕЗОВСКИЙ" ПРОКОПЬЕВСКОГО РАЙОНА

Тодышева Е.А.

Научный руководитель: Колесников А.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Необходимость строительства промышленной котельной установки (ПКУ) возникает тогда, особенно за пределами городской черты, когда промышленная котельная установка является единственной возможностью

обеспечить эффективное и бесперебойное теплоснабжение зданий и сооружений.

Рабочий процесс в котельной протекает следующим образом. Топливо из склада угля подается конвейером углеподачи в бункер, откуда оно поступает в топки, где сгорает. В результате горения топлива образуются – горячие продукты сгорания, затем эти продукты сгорания по конвейеру золошлакоудаления выводятся в сооружение золошлакоудаления. Основным устройством котельной являются водогрейные котлы и вспомогательные оборудования.

Закладываем фундамент для котлов отдельно от общего фундамента здания. Это вызвано тем, что котлы, в зависимости от их производительности, материала из которого изготавливаются, а также учитывая их арматуру (обвязку котлов), достаточно громоздкая конструкция по весу.

Приступать к строительству фундамента под котлы можно после возведения фундамента здания котельной.

Глубину заложения фундаментов назначают в зависимости от геологических и гидрологических условий строительной площадки, глубины заложения фундаментов здания, соседних примыкающих установок, размера и конструкции самого фундамента, вида и массы оборудования и др.

По паспортным данным на котлы и проектной документации на котельную будет известна масса котлов с арматурой.

При проектировании фундаментов следует располагать центры тяжести фундамента и котлов на одной вертикали. Во избежание передачи вибраций на конструкции зданий и другого оборудования необходимо предусматривать зазор между фундаментами зданий, соседних оборудований и другими конструкциями. Иногда целесообразно для уменьшения глубины заложения и давления на грунт увеличивать площадь фундамента и устраивать песчаное основание.

Была замоделирована пространственная расчетная схема с приложением на нее расчетных нагрузок принятых согласно СНиП «Нагрузки и воздействия» и выполнен статический расчет каркаса котельной. Полученные усилия в программном комплексе Scad, были применены для конструктивного расчета колонны каркаса, стропильной фермы и свайного фундамента.

Климатический район строительства 1В характеризуется следующими расчетными данными:

- вес снегового покрова– 2,4 кПа для IV района снеговой нагрузки;
- скоростной напор ветра– 0,38 кПа для III района ветровой нагрузки;
- сейсмичность района и площадки строительства 7 баллов;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха – минус 39 °С;
- здание бесфонарное;
- освещение естественное боковое;
- вентиляция принудительная;

- система отопления: отапливаемое (здание котельной), неотапливаемое (склад угля);

- внутрицеховой транспорт – подвесной монорельсовый кран для талей грузоподъемностью 1, 2, 5 т.

За условную отметку 0.000 принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке 246.100 м от нуля футштока в Кронштадте.

Каркас здания решен по рамно-связевой схеме.

Основными несущими конструкциями каркасов являются поперечные рамы. Шаг рам 6,0 м, 3,5 м в осях 5/1-5, 1 м в осях 6-5/1 в месте температурного шва.

Ограждающая конструкция выполнены из трехслойных панелей типа «Сэндвич» толщиной 150 мм. В покрытии монопанель толщиной 150 мм.

Цоколь выполнен из трехслойных стеновых панелей толщиной 250 мм.

Сопряжение колонн с фундаментами в плоскости рам жесткое.

Конструкция кровли – стропильные фермы пролетом 18 м. Устойчивость ферм покрытия обеспечивается системой распорок и горизонтальными связями по нижнему поясу и в крайних осях по верхнему поясу (прогонами).

В торце здания по оси 12 устанавливается самонесущий фахверк. Сопряжение стоек фахверка с фундаментом шарнирное, с фермой листовым шарниром, средние промежуточные колонны по оси Б-В также имеют сопряжение с фермой с помощью листового шарнира.

Перекрытие на отметке + 9,400 м представляет собой железобетонные плиты перекрытий по несъемной опалубке толщиной 120 мм из бетона класса В15.

Устойчивость здания в поперечном направлении обеспечивается рамной схемой. Устойчивость здания в продольном направлении обеспечивается вертикальными связями по колонне, установленными в каждом блоке.

Вертикальные связи по фермам запроектированы из парных уголков.

Вертикальные связи по колоннам - порталные, что связано с наличием технологического оборудования. Связи выполнены из парных швеллеров, соединенных между собой планками.

Горизонтальные связи здания выполнены из парных прокатных уголков.

Колонны - сварные двутавровые, сталь С255 по ГОСТ.

Сопряжение колонн со стропильной фермой жесткое, осуществляется с помощью опирания через опорную плиту, приваренной к полке колонны сбоку, ферма с колонной соединены высокопрочными болтами.

Сверху на колонну опирается прогон покрытия, крепящийся при помощи прокатного уголка и болтов.

К колоннам примыкают балки технологических площадок.

Ферма покрытия стальная, выполненная из прокатных уголков. Сверху на фермы крепятся прогоны покрытия, соединение осуществляется

при помощи прокатного уголка на болтах, которые привариваются к верхнему поясу фермы покрытия.

По нижнему поясу фермы предусмотрено крепление горизонтальных связей и распорок. Также к нижнему поясу крепятся монорельсовые балки для подвешного крана:

- нормативная глубина промерзания - 2,2 м;
- грунтовые воды не обнаружены;
- грунт - суглинок.

Фундамент – свайный, условно делится на куст свай и ростверк их объединяющий. Сваи по виду работы – висячие с размером сечения 300×300 и длиной 8 м. Ростверк монолитный выполнены из бетона В15 с армированием. Для передачи горизонтальных нагрузок от колонны на фундамент предусмотрены закладные детали в виде швеллеров, которые после выверки колонны соединяются пластинами.

В заключение необходимо отметить, что весь комплекс работ по проектированию, поставке, монтажу, пуско-наладке и сдаче в эксплуатацию оборудования ПКУ требует наличия специализированной монтажной организации, обладающей квалифицированными специалистами, прошедшими соответствующую подготовку и обучение.

УДК 624.014

ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ КОЛОННАМИ

Фильберт А.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Тагильцев Д.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

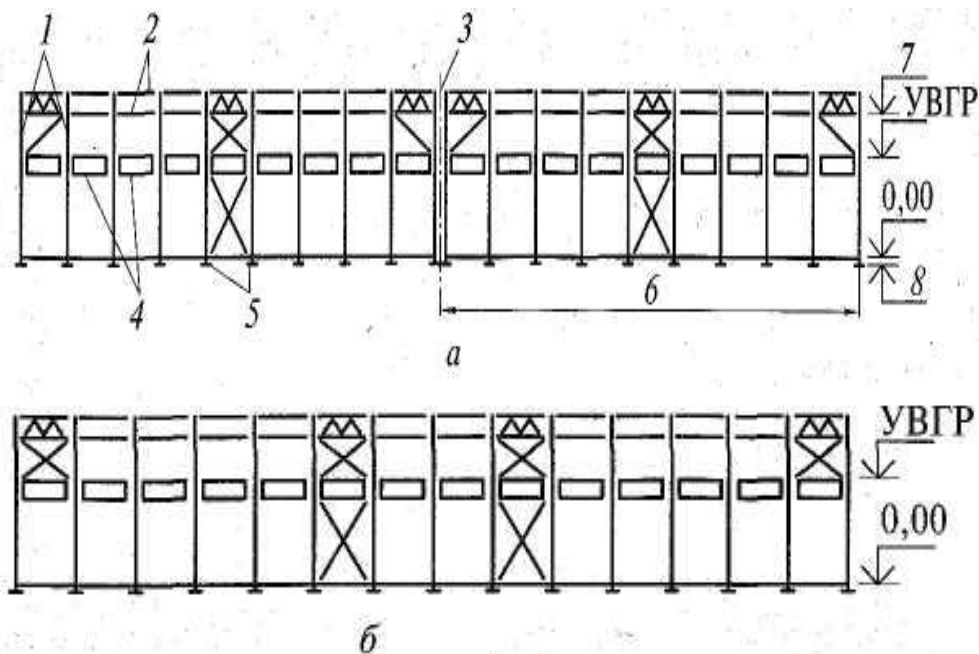
Связи - важные элементы стального каркаса, которые необходимы для выполнения следующих требований:

- обеспечение неизменяемости пространственной системы каркаса и устойчивости его сжатых элементов;
- восприятие и передача на фундаменты некоторых нагрузок (ветровых, горизонтальных от кранов);
- обеспечение совместной работы поперечных рам при местных нагрузках (например, крановых);
- создание жесткости каркаса, необходимой для обеспечения нормальных условий эксплуатации;
- обеспечение условий высококачественного и удобного монтажа.

Система связей между колоннами обеспечивает во время эксплуатации и монтажа геометрическую неизменяемость каркаса, его несущую способность и жесткость в продольном направлении (воспринимая при этом некоторые нагрузки), а также устойчивость колонн из плоскости поперечных рам.

При небольшой длине здания (температурного блока) ставится вертикальная связь в одной панели (рисунок 1, а). При большой длине здания (или блока) для колонн в торцах возрастают неупругие перемещения за счет податливости креплений продольных элементов к колоннам. Расстояние от торца до диска ограничивается с целью закрепления колонн, расположенных близко к торцу, от потери устойчивости. В этих случаях вертикальные связи ставятся в двух панелях (рисунок 1, б), причем расстояние между их осями должно быть таким, чтобы усилия F , были невелики. Предельные расстояния между дисками зависят от возможных перепадов температур (разных для отапливаемых и неотапливаемых зданий, строящихся в районах с разными расчетными зимними температурами) и установлены нормами (таблица 1).

По торцам здания крайние колонны соединяют между собой гибкими верхними связями (рисунок 1, а). Вследствие относительно малой жесткости надкрановой части колонны расположение верхних связей в торцевых панелях незначительно сказывается на температурных напряжениях. Верхние вертикальные связи следует размещать не только в торцевых панелях здания, но и в панелях, примыкающих к температурным швам, так как это повышает продольную жесткость верхней части каркаса; кроме того, в процессе возведения цеха каждый температурный блок может в течение некоторого времени представлять собой самостоятельный конструктивный комплекс. Вертикальные связи между колоннами ставят по всем рядам колонн здания; располагать их следует между одними и теми же осями.



а – коротких (или температурных отсеках); б – длинных; 1 – колонны; 2 – распорки; 3 – ось температурного шва; 4 – подкрановые балки; 5 – связевой блок; 6 – температурный блок; 7 – низ ферм; 8 – низ башмака

Рисунок 1 – Расположение связей между колоннами в зданиях

При проектировании связей по средним рядам колонн в подкрановой части следует иметь в виду, что довольно часто по условиям технологии необходимо иметь свободное пространство между колоннами. В этих случаях конструируют порталные связи.

Связи, устанавливаемые в пределах высоты ригелей в связевом и торцевом блоках, проектируют в виде самостоятельных ферм (монтажного элемента), в остальных местах ставят распорки.

Особое внимание следует уделять компоновке связей между колоннами в горячих цехах при применении неразрезных подкрановых балок или большом внутреннем шаге колонн, несущих мощные продольные конструкции (например, подкраново-подстропильные фермы).

Таблица 1 – Предельные размеры между вертикальными связями, м

Характеристика здания	От торца блока до оси ближайшей вертикальной связи	Между осями вертикальных связей в одном блоке
Отапливаемое	90 (60)	50 (40)
Неотапливаемое	75 (50)	50 (40)

В этих случаях полностью отсутствует узловая податливость продольных конструкций, система связей становится близкой к рамной, ее температурные деформации стеснены. Обследования и экспериментальные исследования работы таких цехов показывают, что, несмотря на выполнение требований норм проектирования в элементах каркаса (колоннах и подкрановых балках) возникают большие дополнительные напряжения, а иногда наблюдается и разрушение связей. Поэтому в горячих цехах с неразрезными подкрановыми балками или тяжелыми подкраново-подстропильными фермами целесообразно предусматривать специальные конструктивные мероприятия (например, уменьшение длины температурных блоков).

Продольные элементы связей в точках крепления к колоннам обеспечивают несмещаемость этих точек из плоскости поперечной рамы. Эти точки в расчетной схеме колонны могут быть приняты шарнирными опорами. При большой высоте нижней части колонны бывает целесообразна установка дополнительной распорки, которая закрепляет нижнюю часть колонны посередине ее высоты и сокращает расчетную длину колонны.

Связи кроме условных поперечных сил, возникающих при потере устойчивости колонны из плоскости поперечных рам, воспринимают также усилия от ветра, направленного на торец здания, и от продольных воздействий мостовых кранов.

Вывод: связи между колоннами обеспечивают геометрическую неизменяемость каркаса, его несущую способность и жесткость в продольном направлении, а также устойчивость колонн из плоскости поперечных рам.

ОСОБЕННОСТИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ГАРАЖА ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В г.НОВОКУЗНЕЦКЕ

Шахметова Л.Р.

Научный руководитель: доцент Матвеев А.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Количество автолюбителей растет повсюду. «Сервис» по предоставлению мест для хранения автомобилей не может справиться с увеличением их количества. Налицо ситуация, когда свободных мест для автомашин хронически не хватает. В связи с этим, в городе возникла потребность возведения многофункциональных гаражей - автостоянок. Они смогут сконцентрировать офисные, торговые помещения и парковки в местах, удобных для всех жителей города Новокузнецка.

Многофункциональный гараж представляет вытянутое вдоль улицы прямоугольное 3 - 4 этажное здание, размером 19,2х251,400 м (по осям).

В торцах находятся криволинейные однопутные ramпы, которые создают визуальные акценты, придающие объекту дополнительную динамичность и своеобразие. Большая длина проектируемого здания предполагает деление каркаса на 7 конструктивных блоков. Блоки по вертикали наполнены помещениями с разным функциональным назначением:

1) подвал – подземная автостоянка манежного хранения на 136 маш/мест (отапливаемая);

2) первый этаж – помещения магазинов промышленных товаров ($S_{\text{торг}}=2668,8 \text{ м}^2$);

3) второй, третий этажи – надземная гараж - стоянка манежного хранения на 264 маш/места;

4) четвертый этаж – комплекс офисных помещений, состоящий из пяти отдельных блоков.

Доступ в помещения подземной и надземной автостоянки осуществляется по ramпам (13% - 11% уклон), находящимся в торцах здания. Движение автомобилей организовано в одном направлении. За счёт своей протяжённости и высоты выполняет роль шумозащитного барьера для микрорайона. В здании предусматривается использование современных систем теплоизоляции фасадов с применением эффективных утеплителей, что позволяет обеспечить теплотехнические свойства ограждающих конструкций.

При проектировании было учтено то, что район строительства (г. Новокузнецк), относят к третьей категории грунтов по сейсмике (т.е. бальность площадки строительства повышается на один бал). Располагая этими данными, была обеспечена сейсмостойкость здания.

Каркас выполнен монолитным железобетонным с устройством диафрагм жесткостей в поперечном направлении и рамным с жесткими узлами в продольном направлении. Блоки гаража разделены деформационными швами, совмещенными с антисейсмическими.

Расчет конструкций каркаса выполнен с помощью программного комплекса STARK. По результатам расчета определены периоды колебания при 5-и формах колебания, нагрузки на фундаменты, выполнено конструирование основных элементов монолитного железобетонного каркаса (колонны, плиты перекрытия, балки, диафрагмы жесткости и плиты основания). Прочностные и деформационные характеристики материала несущих конструкций (колонн, ригелей, диафрагм жесткости, перекрытий и стены подвала) соответствуют бетону класса В25, плита днища – бетону класса В15, арматуре класса А400. Для обеспечения звукоизоляции в междуэтажном перекрытии закладывается утеплитель.

Фундамент здания разработан в виде сплошной монолитной железобетонной ребристой плиты. Основанием является Томский галечник, расположенный на глубине 5 м. Лестничные площадки и ступени приняты сборными железобетонными, приваренными к металлическим косоурам. Внутренние и наружные стены выполнены кирпичными, а перегородки, за исключением санузлов, – гипсокартонные.

Армирование монолитных железобетонных перекрытий и плиты основания выполняются по принципу фоновое армирования. Фоновое армирование представляет собой вязаные верхнюю и нижнюю сетки из арматурных стержней класса А400 с шагом 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты. К этим сеткам в зонах действия усилий, превышающих усилия, воспринимаемые фоновой арматурой, укладывается дополнительная арматура для обеспечения требуемой несущей способности. В местах расположения колонн, диафрагм жесткости и стен подвала в ребрах монолитной фундаментной плиты предусмотрены вертикальные выпуски арматуры.

Жесткие узлы рам каркаса усилены установкой дополнительных замкнутых хомутов.

Для защиты подвальных помещений от грунтовых вод предусматривается оклеечная гидроизоляция стен подвала и плиты днища. В местах деформационных швов дополнительно к оклеечной гидроизоляции устанавливаются металлические компенсаторы.

Особенности объемно - планировочного решения многофункционального гаража легковых автомобилей определяют конструктивное решение здания, собирают в единое целое разнородные технологические процессы внутри здания, создают удобное зонирование территории города, улучшают проживание жителей города, повышают безопасность эксплуатации здания. Конструктивное решение гаража требует применения современных материалов и изделий, технологий, новейших методов строительства объекта.

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ СОВРЕМЕННОГО ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ КВАРТИРЫ И ЗАГОРОДНОГО ДОМА

Фоминых В.В.

Научный руководитель: аспирант Иванов А.И.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Существует множество приёмов для того, чтобы осветить жилые помещения. Так же к ним относится разделение комнат на функциональные зоны при помощи освещения. Для некоторых помещений больше подойдёт общее освещение, а в других можно обойтись и без него. Было изучено как лучше сочетать разные типы освещений, а так же разновидности ламп (рисунок 1) и то какой свет они передают. Так лампы накаливания придают более тёплые оттенки окружающей среде и наоборот газоразрядные лампы придают холодный оттенок.

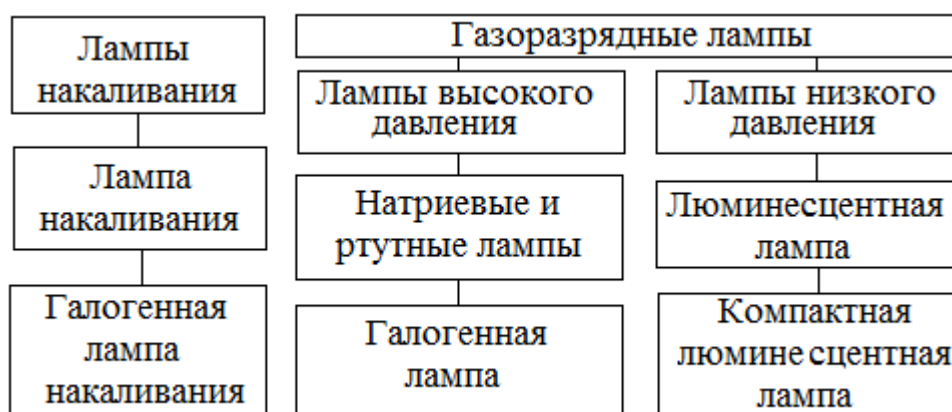


Рисунок 1 - Систематизация ламп

Руководствуясь стандартными типами освещений был сделан вывод, для того что бы организовать зонирование пространства в жилом помещении необходимо будет применить не менее двух – трёх видов освещения. При этом источников света в помещении может быть неограниченное множество. Так же искусственному освещению необходимо сочетаться с естественным, для этого лучше применять люминесцентные лампы.

Искусственное освещение призвано увеличивать суточный период бодрствования человека. В соответствии с этим оно должно быть стабильным, без миганий, «блесткости», «слепимости», не слишком сильным, но достаточным для того, чтобы без зрительного напряжения заниматься необходимыми делами. В зависимости от функциональных или эстетических требований оно может быть равномерным или сосредоточенным, а по направленности светового потока - прямым, отраженным или рассеянным.

Целью настоящего исследования являлось разработка проектов современного искусственного освещения квартиры и загородного дома. Для этого изучены как стили освещения, так и освещённость в разных странах, было решено предложить рекомендации по освещению помещений. От правильного освещения в доме зависит многое: самочувствие, возможность полноценно отдохнуть или работать, общее впечатление от интерьера.

Гостиная. Если площадь позволяет, то это помещение, как правило, делится на зоны, каждая из которых должна быть освещена индивидуально. Например, зону отдыха лучше освещать скрытой подсветкой, тогда освещение будет мягким и неназойливым. Настольные лампы и торшеры делают атмосферу более уютной. При освещении отдельных предметов интерьера можно использовать акцентирующую подсветку.

Столовая. В столовой потолочный светильник располагается прямо над центром стола на высоте около полуметра. Если это группа светильников, то они должны быть едины по форме и материалу, из которого изготовлены. Освещение устанавливается таким образом, чтобы оно не давало бликов, а естественное освещение должно быть использовано по максимуму.

Спальня. В спальне, особенно, если она не имеет другого назначения и расположена на южной стороне, можно вообще обойтись без потолочного освещения, а настенные светильники, лучше использовать с регулятором освещения от яркого к тусклому.

Ванная комната. В ванной комнате общее потолочное освещение - светильники. Дополнительно необходимо установить светильники с рассеянным светом у зеркала над раковиной.

Исходя из всего вышеперечисленного, были предложены проекты по освещению квартиры (рисунок 3а) и загородного дома (рисунок 3б). В проектах было решено применять только новые технологии. Все предложенные проекты были сверены в соответствии со СанПиН.

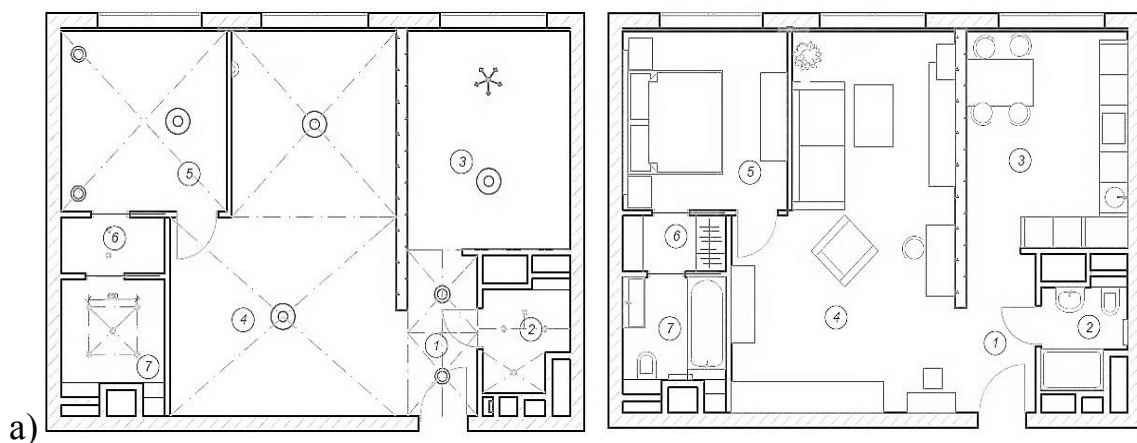
Используя упрощенный расчет чтобы высчитать количество ламп, необходимо общую площадь помещения помножить на 20, в результате получится количество ватт, необходимых для полноценного освещения. После этого подсчитываем количество светильников, необходимое для получения нужного количества ватт в совокупности. Конечно, это приблизительная цифра, нужно учитывать высоту потолков, цвета отделки, назначение помещения.

Расчётная мощность осветительных установок для помещения определяется по формуле:

$$P = S * 20,$$

где P – Мощность потока освещения (Ватт);

S – Площадь помещения (м²).



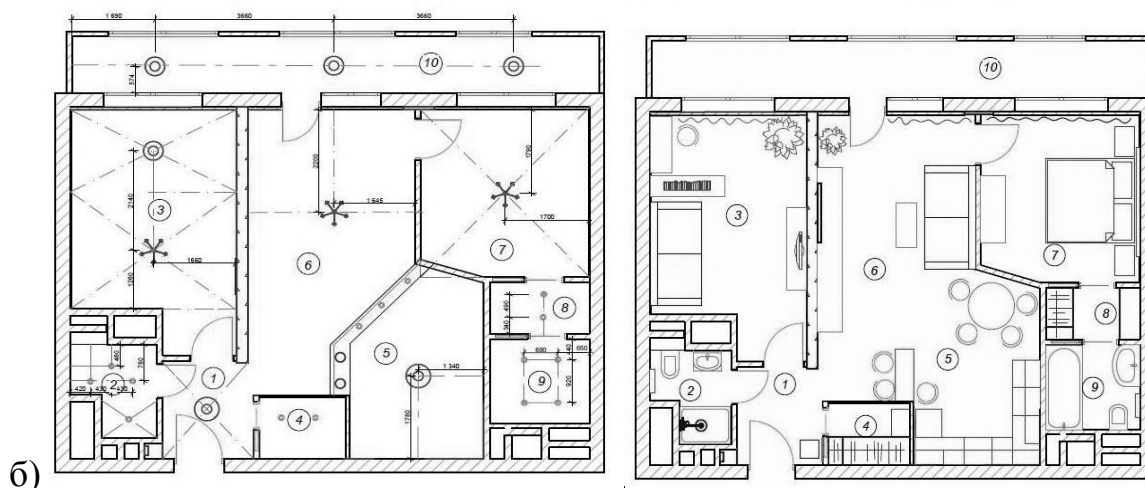
а)

Экспликация помещений загородного дома

1	4,57м ²	Прихожая	5	12,06м ²	Спальня
2	3,26м ²	С/у гостевой	6	2,40м ²	Гардеробная
3	14,37м ²	Кухня	7	4,35м ²	С/у
4	31,05м ²	Гостиная			

Экспликация помещений квартиры

1	3,77м ²	Прихожая	6	17,65м ²	Гостиная
2	2,96м ²	С/у гостевой	7	12,12м ²	Спальня
3	16,13м ²	Кабинет	8	2,25м ²	Гардеробная
4	2,13м ²	Гардеробная	9	3,74м ²	С/у
5	10,70м ²	Кухня	10	13,07м ²	Балкон



б)

Условные обозначения:



а) Проект освещения загородного дома; б) Проект освещения квартиры.

Рисунок 3 – Предложенные проекты освещений

В работе были задействованы все функциональные зоны, в полной мере освещены тем светом, который требуется. Все светильники выполнены в определённой стилистике. Рациональным будет использование компактных люминесцентных ламп, так как они наиболее экономичны в связи со своей высокой эффективностью и наиболее благоприятны для восприятия человеком.

По результатам исследования были предложены проекты современного искусственного освещения квартиры и загородного дома, которые возможно применить при строительстве или реконструкции жилых зданий.

ПАНОРАМНОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ ФАСАДОВ. ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

Федорова Ю. В.

Научный руководитель: аспирант Иванов А. И.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

С давних времен люди используют остекление в своих жилищах. Изначально это были лишь окна, затем они переросли в огромные витражи. Современные же здания могут быть полностью облицованы стеклом. Панорамное остекление фасадов становится все более популярным.

Стеклянные плитки можно изготавливать любых размеров, цветов и форм и менять свойства его отражающей поверхности, вплоть до полной зеркальности. Это делает данный материал очень удобным в целях облицовки.

Как и любой другой материал, стекло имеет свои особенности, которые необходимо учитывать при проектировании. Очень важным моментом является его отражающая способность и, если ее не учесть или сделать не правильные расчеты, это может создать множество проблем.

Целью настоящего исследования являлось показать особенности проектирования фасадов с панорамным остеклением и возможность использования солнечной энергии, сгенерированной при помощи стеклянной облицовки фасадов.

Для начала рассмотрим недостатки панорамного остекления. Например, мы можем упомянуть о новом небоскребе в финансовом центре Лондона, квартал Сити на Фенчерч-Стрит (рисунок 1, а). Здание, напоминающее огромную линзу, отражает и концентрирует солнечные лучи на соседней улице, что приводит к оплавлению пластиковых частей припаркованных автомобилей. Из-за ошибок при проектировании фасада городским властям пришлось закрыть три потенциально опасные зоны парковки возле небоскреба до принятия более конструктивного решения проблемы.

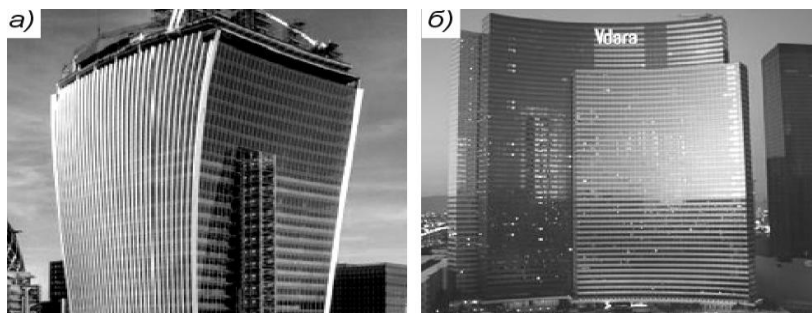


Рисунок 1 – Фасады с панорамным остеклением, концентрирующим солнечные лучи: небоскреб, Лондон (а), отель «Вадра», Лас- Вегас (б)

Аналогичная проблема была с отелем «Вадра» (рисунок 1, б) (Лас-Вегас), его уникальная изогнутая конструкция способствовала накоплению солнечных лучей и отражению их в направлении бассейна отеля. Это часто приводило к повышению температуры у бассейна, вызывая солнечные ожоги у людей и плавление предметов.

Однако данный недостаток панорамного остекления фасадов можно превратить в достоинство, если хорошо изучить свойства и особенности материала, можно успешно его использовать для выработки энергии.

На сегодняшний день такого рода объекты хорошо изучены и называются *параболоцилиндрические концентраторы*, успешно используемые в солнечных электростанциях.

Рассмотрим дом «Солнечная Печь» во Франции. Это самая большая в мире солнечная печь, построена в 1970 году, в городе Фон-Роме-Одейо, состоит из плоских зеркал, которые автоматически улавливают лучи солнца и проецируют их на отражатель (рисунок 2, а).

Так своеобразно расположенная структура зеркал действует, как параболический отражатель, концентрируя и изолируя отраженный свет в определенное место, размер которого не больше баскетбольного кольца. Отражение настолько сильно, что может достигнуть порядка 5200 °С, это полезнейший источник мощности и развития промышленности в целом.

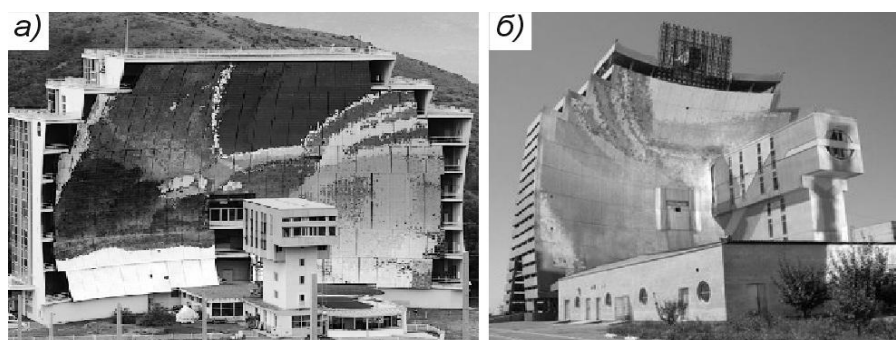


Рисунок 2 – Концентраторы солнечной энергии: дом "Солнечная печь", Франция (а), института Солнца, Узбекистан (б)

Институт Солнца в Узбекистане. Отражающая поверхность гелиостатного поля- 3022,5 кв. м, концентратора- 1840 кв. м. Концентратор фокусирует отраженные гелиостатным полем солнечные лучи на фокальную зону диаметром 1 м., где создается высокоэнергичная область (рисунок 2, б). Фокальная область расположена в технологической башне, где устанавливаются специальные приборы и оборудование, позволяющее исследовать физико- химические процессы, протекающие при высокотемпературном воздействии на вещества. Концентратор солнечной энергии состоит из 10700 зеркал. Размеры концентратора: 54 на 47 метров.

В заключении стоит еще раз отметить, что панорамное остекление фасадов зданий имеет как свои плюсы, так и минусы, но, за счет грамотного проектирования, недостатки можно превратить в достоинства.

НЕОБХОДИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВОГО ВИДА ТРАНСПОРТА В г. НОВОКУЗНЕЦКЕ

Площадная М.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Пронин С.Ю.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Новокузнецк – развивающийся город со сформировавшейся инфраструктурой. Строительные организации постоянно включены в работу: расширяется Новоильинский район, возводятся многоэтажные жилые дома в Орджоникидзевском и Центральном районах, вблизи от города создаются коттеджные поселки. Несмотря на то, что Новокузнецк еще не достиг миллионной численности населения, он занимает достаточно большую территорию, поэтому необходимо развивать существующую транспортную сеть.

В настоящее время самым быстрым и доступным видом транспорта в Новокузнецке является маршрутное такси, которое обладает существенными недостатками:

- загрязнение окружающей среды;
- низкая перевозная способность и как следствие многим пассажирам приходится ехать стоя;
- маршрутных такси не приспособлены для перевозки инвалидов, детских колясок или негабаритного багажа;
- отсутствие билетов длительного пользования;
- повышенная аварийноопасность, так как многие маршрутные такси находятся в аварийном состоянии, водители не соблюдают охрану труда и выходят на линию в утомленном состоянии, а, самое главное, нарушают правила дорожного движения;

Агрессивное вождение в сочетании с конкуренцией за пассажира на дороге приводит к негативному влиянию на движение транспортного потока в целом, снижая скорость в том числе и самих маршруток. В результате на дорогах образуются пробки, каждый день происходит множество аварий. Несмотря на это трамваи не пользуются популярностью в нашем городе, а метрополитен построить невозможно из-за большого количества шахт, к тому же весьма затратно. Поэтому в будущем выходом из данной ситуации может служить монорельсовая дорога.

Монорельс — разновидность рельсового транспорта, особенностью которого является движение состава по единственному рельсу, в отличие от традиционного транспорта, где движение осуществляется по паре рельсов. Магистралей для монорельса строят над автодорогами на высоте 5-7м. Существует две основных системы монорельсов - навесные и подвесные. В навесных системах подвижной состав движется по верхней поверхности

балки, которая и является "рельсом". В подвесных же наоборот, вагоны движутся под направляющей балкой. У обеих систем есть свои достоинства и недостатки. К недостаткам навесных систем, в первую очередь, относятся трудности, возникающие в зимний период эксплуатации, когда балка покрывается снегом и обледеневает. Кроме того, часть места в вагонах занята колесной тележкой, из-за чего становится невозможным сквозной проход вдоль состава. Поэтому для Новокузнецка наилучшим вариантом будет "подвесная" схема. Подвеска может быть осуществлена двумя способами: либо симметричным, либо несимметричным.

Существуют дороги традиционного типа, где вагоны перемещаются по монорельсу на колесах, как правило, с пневматическими шинами, и дороги, использующие воздушную или магнитную подушку вагонов. Пневматические обремененные направляющие колёса обеспечивает бесшумность хода. Вместимость вагонов от 60 до 120 чел. Средняя скорость в городе 60км/ч.

Многие учатся, работают в Новокузнецке, но проживают в Осинниках, Прокопьевске, Мысках и других близлежащих городах, то можно уверенно судить о перспективности строительства монорельсовой дороги для междугородного сообщения. При этом возможно движение на воздушной подушке со скоростями от 150 до 500 км/ч.

Конструкция монорельсовой дороги должна быть прочной и устойчивой. Монорельсовая дорога должна включать следующее оборудование: поезд монорельсовый; монорельсовый путь; вспомогательное оборудование. Основными нагрузками на монорельсовый путь являются вес конструкций и нагрузка, возникающая при торможении состава. Поэтому лучшим вариантом будет использование металлических конструкций для создания опор и путей (высокопрочная сталь). Фундамент должен быть свайным. К материалам должны быть предъявлены повышенные требования по морозостойкости.

Основным недостатком подвесного монорельса является возможность его раскачивания в стороны (как маятника), что приводит к появлению большой центробежной силы на поворотах. По этой причине поперечная рама конструкции опор должна быть одношарнирной, то есть треугольной, в виде арки или П-образной неразрезной. Чтобы предотвратить раскачивание можно проложить направляющий рельс под составом. Для этого между опорами можно сделать затяжку, которая дополнительно воспримет на себя усилия распора.

Монорельсовый путь состоит из пространственной фермы для восприятия веса конструкций, из тормозной фермы для восприятия усилий торможения и из двух рельсов для проезда состава в двух противоположных направлениях. Путь должен быть проложен на высоте 8м. Для обеспечения прямолинейности пути на поворотах радиус кривизны должен быть не меньше 25м.

Для возможности проезда в двух противоположных направлениях состав должен иметь две кабины управления: одну - в голове, другую - в

хвосте состава. В движение состав приводится линейным электромагнитным двигателем. Заземление токопроводящих элементов монорельсовых путей обеспечивается устройством заземляющих отводов, проходящих преимущественно внутри монолитных элементов опор.

Можно выделить преимущества монорельсовой дороги:

- монорельсовая дорога, как и метрополитен, не занимает место на перегруженных магистралях города, но, в отличие от метро, гораздо дешевле в строительстве;

- монорельсовый состав может преодолевать более крутые вертикальные уклоны по сравнению с любым двурельсовым транспортом;

- скорость, развиваемая монорельсом, в теории может значительно превышать скорость традиционных рельсовых составов, так как отсутствует опасность схода состава с рельс. Кроме того, вероятность столкновения с другими объектами дорожного движения ничтожно мала;

- экологичность использования, так как движущей силой является электричество.

Недостатки:

- монорельсовые дороги не стандартизированы;

- монорельсовая стрелка — сложное сооружение, время перевода монорельсовой стрелки — 30 с, в отличие от обычных железнодорожных (в том числе трамвайных) стрелок, которые переводятся за долю секунды.

- на некоторых линиях, в случае остановки вагона из-за аварии или технических проблем, пассажиры не могут покинуть вагоны.

- на подвесном монорельсе возникает качка.

На существующих монорельсовых дорогах других городов безопасность находящихся в составах пассажиров обеспечивается системой контроля пожарного состояния, устройствами автоматического пожаротушения, огнетушителями в вагонах. Все составы оборудованы кнопками безопасности.

Разработано три способа эвакуации пассажиров из неисправного состава в зависимости от ситуации:

- если состав неисправен, но может продолжать движение, то с соседней станции по тому же пути отправляется второй состав, который берёт аварийный на буксир и доставляет до ближайшей станции, где пассажиры выходят;

- если состав неисправен и не может продолжать движение, то по встречному пути отправляется состав с загруженными в него на станции переходными мостками (трапами), подгоняется точно напротив аварийного, по этим трапам пассажиры переходят в исправный состав и едут до ближайшей станции;

- если линия полностью неработоспособна (например, при отключении электроэнергии), то двери состава открываются вручную, и пассажиры по специальным лестницам, имеющимся в каждом вагоне, спускаются на смотровые дорожки между путями и пешком доходят до ближайшей станции.

Для Новокузнецка можно предложить несколько вариантов трасс:

1. Строительство одной кольцевой трассы, объединяющей Орджоникидзевский район, Запсиб, Новоильинский район и Центральный.

2. Создание трех отдельных ветвей: Абашево – Новобайдаевка – Запсиб – Ильинка; Ильинка – Запсиб – Центральный район – Куйбышевский район; Абашево – Центральный район – Куйбышевский район. На первое время можно запустить на трассу по два состава, состоящих из четырех вагонов, чтобы отследить пассажиропоток. В последующем при необходимости увеличить количество вагонов или составов.

Кроме того, было бы неплохо построить ветвь от ГРЭСа, примыкающую к трассе Орджоникидзевского района, а также трассу от Прокопьевска через Калачево, примыкающую к трассе Куйбышевского района.

Создание монорельсовой дороги может привести к отказу от трамваев, что сократит затраты муниципалитета на этот вид транспорта и позволит расширить автомобильные дороги.

Существует еще одна альтернатива «классическому» трамваю. Это скоростной трамвай.

Скоростной трамвай - разновидность легкорельсового скоростного транспорта. Это регулярный, скоростной, внеуличный, преимущественно наземный рельсовый вид городского транспорта. От обычного трамвая он отличается обособленным от уличного дорожного полотна расположением линий, большей длиной перегонов, высокой скоростью и, как правило, большей составностью, что позволяет обеспечивать большую провозную способность.

Преимущества скоростного трамвая:

- пути скоростных трамваев имеют обособленное полотно и ограждения, что исключает возможность пересечения с автомобильными и пешеходными дорогами, и как следствие исключает аварии с участием трамваев;

- скоростной трамвай бесшумный, так как в конструкции путей предусмотрены:

1. стрелки с гибкими остряками для плавного прохождения вагона;

2. температурные компенсаторы и сваривание рельсов в плети для исключения вибрации на стыках (бесстыковый путь);

3. использование шумо- и вибропоглощающих конструкций пути в местах приближения жилой застройки;

- трамвай – это единственный вид наземного городского транспорта, который может быть переменной длины за счёт сцепления вагонов в поезда в час пик и расцепления в остальное время. Кроме того, вместимость одного вагона трамвая выше чем вместимость автобуса или троллейбуса;

- скоростной трамвай - электрический транспорт, поэтому является экологически чистым;

- срок эксплуатации трамвая составляет 30-40 лет, трамвайные пути служат до 50 лет без капитального ремонта;

- скоростной трамвай свободно едет 70км/час, при этом скорость определяется не максимальной скоростью, которую он может развить, а посадкой и высадкой, расстоянием между остановками;

- для обеспечения быстрой посадки и высадки пассажиров высота посадочной площадки соответствует уровню пола вагона.

Недостатки:

- трамвайная линия в сооружении намного дороже троллейбусной и тем более автобусной;

- трамвайная сеть отличается сравнительно низкой гибкостью;

- создание обособленного полотна создает трудности при пересечении с автомобильными дорогами, что является проблемой для строительства путей в Центральном районе.

Недостатки скоростного трамвая можно устранить путем увеличения количества ветвей сообщения и созданием подземных и надземных путей. Строительство надземных путей гораздо проще и дешевле подземных, их конструкция состоит из свайного фундамента, плитно-ребристой конструкции из монолитного предварительно напряженного железобетона и рельсов.

Линии скоростного трамвая можно проложить по следующим направлениям:

1. Кольцевая линия: ГРЭС – пос. Притомский – Абагур Лесной – Вокзал – Кузнецкий район – Новобайдаевский микрорайон – Абашево. При этом необходимо строительство двух мостов: через Кондому (сообщение Абагур Лесной – Вокзал) и через Томь (Абашево – ГРЭС).

2. Кольцевая линия: Орджоникидзеvский район – Запсиб – Новоильинский район – Центральный.

Современный вид транспорта необходим для полноценного развития Новокузнецка и восстановления его экологии.

УДК628

МЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Шанина А.Л.

Научный руководитель: доцент Ланге Л.Р.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г.Новокузнецк*

В настоящее время все более актуальными становятся вопросы водоочистки по заданным требованиям. Количество потребляемой воды от года к году растет, а качество воды в силу ее загрязнения оставляет желать лучшего. В связи с этим, требования к воде, которая подается потребителям, в частности к питьевой воде, возрастают. Поэтому возникает необходимость

создания и использования новых технологий обработки воды, которые позволяют быстро, эффективно и экономически выгодно очищать воды.

В последние 10 - 15 лет широкое применение находят мембранные технологии обработки воды. Они позволяют при подготовке питьевой воды надежно очищать исходную воду от примесей, вызывающих болезни, при обработке сточных муниципальных вод получать воду, пригодную для использования в промышленных целях, а при обработке промышленных сточных вод получать воду, пригодную для повторного использования.

Мембранное фильтрование основано на принципе физического барьера, через который проходит вода под определенным давлением.

Физический барьер – мембрана – перфорированная перегородка, отверстия которой оказываются достаточно малыми для прохода через них определенных веществ (молекул).

Мембраны задерживают тонкодисперсные и коллоидные примеси, макромолекулы, одноклеточные микроорганизмы (бактерии, вирусы, цисты).

Перед подачей на мембрану воду очищают от грубодисперсных примесей. Такая предварительная подготовка воды позволяет значительно увеличить срок службы мембраны и продолжительность ее работы между химическими промывками.

В отличие от традиционных методов (насыпные фильтры, аэрация, химобработка, обеззараживание), требующих больших площадей, многошаговой технологии обработки, значительного количества эксплуатационного персонала, мембранные технологии имеют следующие преимущества:

- надежная барьерная фильтрация;
- достаточно низкое энергопотребление;
- минимальное использование химикатов;
- возможность полной автоматизации процессов обработки и контроля качества воды;
- бурно развивающаяся технология (появление новых механически и химически стойких мембран).

Однако у мембранных технологий есть и недостаток: они достаточно дорогостоящи. Но если говорить об эксплуатационных затратах, то для мембранных систем они значительно меньше.

Одними из разновидностей мембран, применяемых в данных технологиях, являются трековые мембраны.

Трековая мембрана – тонкая полимерная пленка толщиной около 10 микрон, на поверхности которой на каждом квадратном сантиметре находятся сотни миллионов пор (отверстий) диаметром 0,2 и 0,4 микрона (примерно в 1000 раз тоньше человеческого волоса), что обеспечивает гарантированное качество фильтрации.

Использование трековых мембран для очистки воды является одним из наиболее перспективных направлений обеспечения экологической безопасности населения.

Трековые мембраны отличаются значительно большей прочностью, чем мембраны других типов, применяемые для тонкой очистки, гибкостью, стойкостью к растрескиванию. Рабочий диапазон температур до 120° С, что допускает стерилизацию трековых мембран в автоклавах.

Трековые мембраны устойчивы к большинству кислот, органических растворителей, разбавленным растворам щелочей.

Трековые мембраны испытаны в ряде научно-исследовательских организаций и предприятий СНГ и других стран владеющих высокими уровнями технологии. Подтверждена их высокая эффективность в различных отраслях промышленности. Помимо использования данных мембран при фильтрации питьевой воды, их применяют также при фильтрации различных жидкостей и газов; в медицине при фильтрации крови при плазмофорезе; в электронной промышленности в процессах тонкой очистки воздуха, газообразных и жидких технологических сред; в процессе микробиологического анализа питьевой воды лабораториями водопроводных станций.

Использование трековых мембран для очистки воды является одним из наиболее перспективных направлений обеспечения экологической безопасности населения. Если использовать трековую мембрану с диаметром пор 0,2 микрона, то можно быть абсолютно уверенным, что ни одна бактерия или микрочастица, превышающая этот размер, не проскочит через фильтр. Одним из прикладных применений трековой мембраны является её использование для очистки питьевой воды в быту и чрезвычайных ситуациях. Водоканал выдает воду требуемого качества. Однако существует необходимость очистки воды в быту из-за вторичного загрязнения воды в трубах. За счет оптимального размера пор (0,2-0,4 мкм) хорошо отфильтровываются наиболее распространенные вредные вещества, содержащиеся в воде.

Фильтр состоит из фильтроэлемента, помещенного в чехол из полипропиленовой ткани. Каждый фильтроэлемент представляет собой пластмассовый корпус со штуцером для выхода отфильтрованной воды. На широких боковых поверхностях корпуса закреплена трековая мембрана, через которую происходит фильтрация воды.

Фильтры для очистки воды работают за счет естественного гравитационного перепада давления. Режим работы трековой мембраны с естественным давлением в 0,1 атм. позволяет использовать её в качестве многоразового фильтрующего элемента. В таком режиме поры мембраны практически не засоряются, вся отфильтрованная масса (грязь) остается на поверхности мембраны и элементарно смывается обыкновенной водой. При использовании мембранного фильтра очистки воды в питьевой воде значительно уменьшается концентрация тяжелых металлов и радионуклидов, количество пестицидов, болезнетворных бактерий и других вредных химических примесей. При сильном загрязнении фильтра следует

опустить фильтр в 5% раствор лимонной и подержать фильтр в этом растворе 5-6 часов, затем промыть под струёй воды и высушить.

Стоимость 1 такого фильтра в зависимости от конструкции варьируется в пределах от 600 до 4000 рублей. Производительность фильтра до 25 литров в сутки, ресурс составляет до 2500 литров с периодической промывкой по мере уменьшения производительности. Срок службы от 2-5 лет.

Способ очистки с помощью трековой мембраны заимствован у природы: каждая клетка животного или растительного организма окружена тончайшей мембраной, которая обеспечивает эту клетку. Существенно, что трековая мембрана выполняет роль молекулярного насоса для очищаемой жидкости (в результате вода фильтруется "самотеком"). Молекулярный осмос сохраняет все важные физико-химические характеристики воды: поверхностное натяжение, кислотно-щелочное равновесие и ряд других важных показателей.

Таким образом, трековая мембранная технология фильтрации является одной из самых качественных, надежных и экономичных систем тонкой очистки воды.

Учитывая, что изношенность труб, транспортирующих питьевую воду в г. Новокузнецке и др. городах России составляет более 30% большая вероятность вторичного загрязнения воды в трубах. В этих условиях целесообразно установка таких фильтров в жилых вновь строящихся домах для доочистки питьевой воды.

УДК 628

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Сусова Ю.С.

**Научные руководители: профессор Гохман Б.М.,
доцент Ланге Л.Р.**

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Современное состояние рынка мембран показывает устойчивые тенденции к расширению области применения мембран обратного осмоса. Его роль в питьевом водоснабжении – опреснение морской и подземной воды. Также он незаменим при доочистке воды, так как способен убирать из нее многие загрязнения в ионной форме, что не по силам другим методам.

Использование мембран для доочистки воды «у крана» привело к огромному росту их производства, темпы которого увеличиваются. По данным за 2006 год только в США годовое производство мембранных аппаратов для мини-систем превысило \$250 млн. По данным южно-

корейской фирмы «Сайхан» (SAEHAN), занимающей третье место в мире по производству мембран обратного осмоса, практически половина всех производимых этой фирмой мембран поступает на производство аппаратов для мини-систем.

Разработка метода нанофильтрации (разновидности обратного осмоса с низкими солезадерживающими способностями) позволяет применять этот метод для очистки поверхностных и подземных вод вместо традиционных методов. Станции нанофильтрации производительностью 10000 м³ воды в час и выше уже работают в ряде городов Европы (Париж, Амстердам), США и Австралии.

Фильтры обратного осмоса практически полностью стерилизуют воду, они способны задерживать бактерии холеры и вирусы гепатита.

Однако свойство практически полностью очищать воду от всех примесей трактуется и как достоинство, и как недостаток. Сторонники первого подхода считают, что вода выполняет в организме только функцию растворителя, поэтому должна быть максимально чистой. Другие же полагают, что в воде в обязательном порядке должны быть микроэлементы.

Еще одним недостатком обратного осмоса является достаточно высокий уровень энергопотребления. Минимальное потребление электричества при использовании данной технологии составляет 1 кВт на 1 м³ воды, в среднем же эта величина на предприятиях составляет 2-4 кВт на 1 м³ воды.

Несмотря на годы научных изысканий, направленных на улучшение технологии, обратный осмос проигрывает недавно появившейся технологии с использованием биомиметических мембран как в проницаемости, так и в селективности.

Существует два вида биомиметических мембран: аквапориновые и синтетические.

Разработка аквапориновых мембран началась в 2007 году. Исследователи из Иллинойского университета в Урбане-Шампейне заинтересовались способностью почек фильтровать воду через аквапориновые мембраны. Их целью было создать полимерную копию таких мембран, пригодную для использования в условиях окружающей среды. При построении таких мембран использовался выделенный из кишечной палочки белок Aquaporin Z.

Тесты показали, что производительность полимерных мембран, содержащих Aquaporin Z в десять раз выше по сравнению с другими полимерными мембранами, используемых для опреснения.

Синтетические мембраны были разработаны в 2011 году группой ученых из Университета Нью-Мексико, Альбукерке, и Национальной лаборатории Сандия. Их также заинтересовал принцип фильтрации воды человеческим организмом.

После создания учеными синтетических мембран, поры которых схожи с аквапоринами по размерам (их диаметр менее 1 нм), началось изучение селективности полученных мембран. Как известно, даже

небольшое количество минеральных веществ в питьевой воде улучшает состояние организма человека. Поэтому способность мембран пропускать ионы калия, натрия и других, содержание которых присуще минеральной воде, могла бы вывести водоподготовку на другой уровень.

Оба типа мембран работают по одному принципу. Рассмотрим структуру и принцип работы аквапориновой мембраны.

В качестве поддерживающего слоя (рисунок 1) используется гидрофильный материал, улучшающий впитывание и соответственно транспортирование воды через мембрану. Далее идет липидный бислой. В нем молекулы ориентированы таким образом, что их полярные фрагменты обращены в сторону водной фазы и формируют две гидрофильные поверхности, а неполярные «хвосты» образуют гидрофобную область внутри бислоя. Поддерживающий слой, на котором расположен бислой, является гидрофобным. Просачивание воды происходит через каналы аквапоринов (рисунок 2).

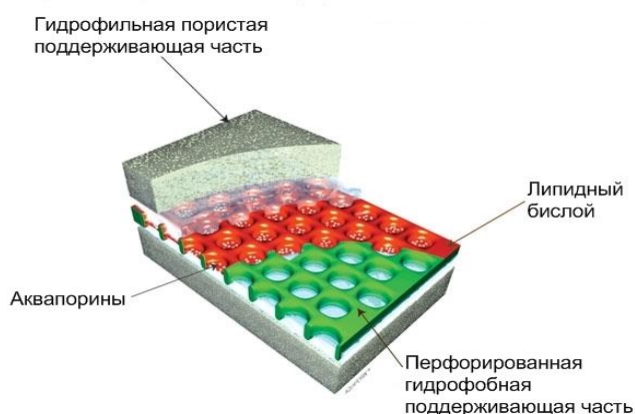


Рисунок 1 – Строение мембраны



Рисунок 2 – Аквапориновый канал

В этих каналах перенос частиц производится не столько из-за размеров канала, сколько из-за электростатического действия ионов. При этом сопротивление относительно частиц воды практически отсутствует, ввиду чего вода почти беспрепятственно проходит через каналы мембраны, в то время как ионы примесей отталкиваются из-за заряда.

Биомиметические мембраны применяют в установках прямого осмоса, то есть при низком давлении в отличие от обратного осмоса. На данный момент интенсивность очистки воды новейшими установками такого рода составляет около 20 л/м² в час. На данный момент удалось создать стабильно работающую установку площадью 140 см², но разрабатывается установка с площадью мембранной части 1 м². Стоимость очистки воды по данным американских разработчиков для бытовых целей составляет около 1,4 доллара за 1м³, для промышленных целей – 0,1 доллара за 1м³. Для сравнения очистка воды с использованием обратного осмоса варьируется в пределах от 0,5 (NuFlux, Сингапур) до 5 долларов за 1м³.

Наиболее рационально использование биомиметических мембран при обессоливании и обезжелезивании. Ввиду меньших затрат и большей эффективности по сравнению с технологией обратного осмоса, технология с применением биомиметических мембран привлекает страны, использующие обратный осмос для получения воды питьевого качества из воды с высоким содержанием солей.

Также данная технология актуальна и для нашей области, поскольку наши подземные воды богаты железом. Использование подземных вод может быть рациональным при застройке районов, расположенных далеко от рек, например, в частном секторе или при водоснабжении угольных разрезов.

Данная технология может быть рассмотрена при разработке Терсинского месторождения для водоснабжения г. Новокузнецка и Новокузнецкого района.

УДК 628.218

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД С СЕЛИТЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Крутков А.Е.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Благоразумова А.М.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

В связи с ухудшающейся экологической обстановкой водоемов, всё большее внимание уделяется охране водных объектов от загрязнений. Одним из главных источников загрязнений водоемов является поверхностный сток с территории городов. Входящие в поверхностный сток дождевые, талые, поливочно-мочные сточные воды характеризуются наличием огромного содержания взвешенных веществ (0,5 – 2,5 г/л), высоким БПК₅ (40 – 120 мг/л), а также большим содержанием нефтепродуктов (10 – 25 мг/л) и бактериальными загрязнениями.

Так как в хозяйственно-бытовых стоках отсутствуют нефтепродукты, а также содержание взвешенных веществ в разы меньше, чем в поверхностном стоке, то подача поверхностных сточных вод на очистку в городские очистные сооружения невозможна. То есть превышение концентраций загрязнений, одновременно с увеличением расхода поступления сточных вод, отрицательно скажется на процессах очистки в городских очистных сооружениях. Для решения этой проблемы необходимо устройство полной раздельной системы водоотведения, которая позволяет по одной сети направлять на очистку хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды на городские очистные сооружения, а по другой сети направлять поверхностные сточные воды для первичной очистки с регулированием расхода поступления этих сточных вод. Затем первично очищенные поверхностные сточные воды направлять в канализационную сеть хозяйственно-бытовых стоков для дальнейшей очистки на городских очистных сооружениях.

Первичная очистка поверхностных сточных вод осуществляется либо на локальных очистных установках, либо в прудах-отстойниках. Важно учитывать, что на подобных сооружениях невозможно производить полную очистку сточных вод до норм ПДК на сброс в водоем. Для этого необходимо доочищать поверхностные сточные воды на сорбционных фильтрах, либо на насосно-фильтровальной станции. Применение подобных сооружений значительно удорожает сметную стоимость строительства очистных сооружений, а также увеличивает стоимость очистки 1 м³ поверхностной сточной воды из-за дорогостоящего сорбента, используемого в сорбционных фильтрах, либо из-за затрат на тепло- и электроэнергию, а также затрат на оплату труда обслуживающего персонала на насосно-фильтровальных станциях.

В результате чего экономически выгодно направлять для дальнейшей очистки поверхностные сточные воды на городские очистные сооружения. Ко всему прочему технически это легко сделать. Так как канализационная сеть хозяйственно-бытовых стоков рассчитана на наполнение слоя воды не более 0,7 высоты, то при пропуске по этому трубопроводу всех видов сточных вод расчетное наполнение увеличится и будет стремиться к полному наполнению, что допустимо при общесплавной системе водоотведения. Таким образом, увеличения диаметров трубопроводов хозяйственно-бытовой сети не потребуется, при условии, что предварительно очищенный поверхностный сток будет усреднен по расходу с величиной его переработки не менее чем 24 часа.

Согласно СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения» на очистные сооружения должна отводиться наиболее загрязненная часть поверхностных сточных вод в количестве не менее 70% годового объема стока, что соответствует дождям с периодом однократного превышения расчетной интенсивности 0,05-0,1 года. В тоже время, этот нормативный документ регламентирует определять расчетные расходы дождевой сети для периода однократного превышения расчетной

интенсивности 0,33 года и выше, с целью подбора под эти расходы требуемых диаметров отводящих трубопроводов, во избежание подтопления селитебных территорий при выпадении интенсивных дождей. Поэтому на дождевой сети устраиваются ливнеспуски для отведения повышенного расхода дождя в водоем без очистки, расчетная интенсивность которого больше 0,05-0,1 года.

В случае если город небольшой площади или кварталы города удалены друг от друга, то целесообразно для каждого из кварталов города устраивать отдельные локальные очистные сооружения с аккумулялирующими резервуарами и насосной станцией. Подобный комплекс очистных сооружений применим при суточном поступлении поверхностных сточных вод в объеме менее 1000 м³/сут. В среднем этот объем поверхностных сточных вод соответствует стоку с территории площадью 20 га. Ограничение по объему сточных вод вызвано тем, что для регулирования неравномерного поступления поверхностных стоков используются заглубленные аккумулялирующие резервуары, изготовленные из стеклопластика или металла, вместимость которых не превышает 100 м³. Поэтому при поступлении стоков на очистку расходом более 1000 м³/сут экономически выгодно использовать земляной пруд в качестве аккумулялирующей емкости, чем большое количество аккумулялирующих резервуаров.

Требуемая вместимость аккумулялирующих резервуаров определяется как разность между суточным объемом поступающих сточных вод и объемом сточных вод, откачиваемых на очистку за время выпадения дождя. Полный гидравлический объем аккумулялирующих резервуаров принимается на 10-30% больше расчетной величины стока, для накопления и временного хранения выделяемого из сточных вод осадка в результате отстаивания в течении 24 часов и более. Таким образом, уменьшаются концентрации загрязнений перед поступлением стоков на локальные очистные сооружения (эффект осветления по взвешенным веществам до 80%), что благотворно сказывается на их работе. Количество аккумулялирующих резервуаров должно быть не менее 2, на случай профилактических работ одного из резервуаров.

Для откачивания поверхностных сточных вод может использоваться как отдельно стоящая насосная станция с центробежными насосами, так и погружные насосные агрегаты в резервуарах. Всасывающий патрубок каждого насоса должен быть оборудован решеткой или сеткой с расширяющимся раструбом для исключения засорения насосов. Согласно СП 32.13330.2012 резервные насосы предусматривать не требуется, так как при отказе насосного агрегата возможен аварийный сброс в водные объекты.

Сейчас существует множество локальных очистных установок разных фирм производителей. Они бывают двух видов: наземные и подземные. Наземные установки проще в эксплуатации, но так как они должны быть утеплены, и в силу определенных конструктивных особенностей, наземные локальные очистные сооружения дороже подземных.

Максимальная производительность локальных очистных сооружений составляет 100 л/с. На выходе из очистных сооружений концентрации

взвешенных веществ составляют 10-20 мг/л (если исходные концентрации менее 200 мг/л), а по нефтепродуктам – 0,3-0,5 мг/л. Выгрузка осадка производится вручную, минимум раз в год.

В случае поступления поверхностных сточных вод свыше 1000 м³/сут, применяются пруды-отстойники для очистки и аккумуляции стоков.

Пруды-отстойники представляют собой земляные плотины с заложением верховых и низовых откосов не менее $m = 1,5$. Пруды-отстойники разделены дамбой на 2 секции. Ширина по гребню дамбы составляет не менее 4,5 м. Во избежание фильтрации воды через борта и дно пруда-отстойника предусматривается глиняный замок толщиной 0,8 м.

Подача поверхностной сточной воды в пруды-отстойники осуществляется при помощи шнековых подъемников с частотным регулированием вращения шнека. Такие шнековые насосные станции не требуют устройства приемного заглубленного резервуара и оборудование не подвержено засорению.

По мере аккумуляции поверхностных сточных вод в секциях прудов-отстойников возникает подпор перед отводящими трубопроводами, что влияет на увеличение пропускной способности отводящих труб, и тем самым увеличивается приток первично очищенных поверхностных сточных вод на городские очистные сооружения.

Для устранения повышения пропускной способности труб устраиваются колодцы с шиберными задвижками и ультразвуковыми расходомерами. То есть при превышении расхода воды, определяемого ультразвуковым расходомером, подается сигнал на шиберную задвижку о приоткрытии задвижки для уменьшения сечения, а вместе с тем создания требуемого местного сопротивления, которое повлечет за собой снижение пропускной способности трубы. В случае, если расход воды в трубе станет занижен, то автоматика подаст сигнал на шиберную задвижку о приоткрытии задвижки для увеличения сечения, вплоть до полного открытия задвижки, что повлечет увеличение расхода воды, проходящему по трубе.

Эффект очистки в прудах-отстойниках по взвешенным веществам составляет 60-90%, а по БПК₅ – 20-60%.

Для доочистки воды от нефтепродуктов в прудах-отстойниках используются боновые фильтры (рисунок 1), разработанные Всесоюзным научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом охраны окружающей среды в угольной промышленности (авторское изобретение М.В. Петренко и О.В. Вопилова (53) 66.067.322).

Фильтр для очистки воды содержит цилиндрический сетчатый корпус из капроновой сетки КПФ-8, в который помещается плавающая загрузка. В качестве плавающей загрузки используются древесные опилки. Боновые фильтры крепятся к тросу, расположенному поперек отстойника. Эффективность очистки воды от нефтепродуктов боновыми фильтрами составляет до 85%.

Замена плавающей загрузки производится ежегодно. Отработанная загрузка служит хорошим горючим материалом, так как содержит

нефтепродукты. Выгрузка осадка из прудов-отстойников производится 1 раз в год при помощи строительной техники (бульдозеров, экскаваторов, автосамосвалов).

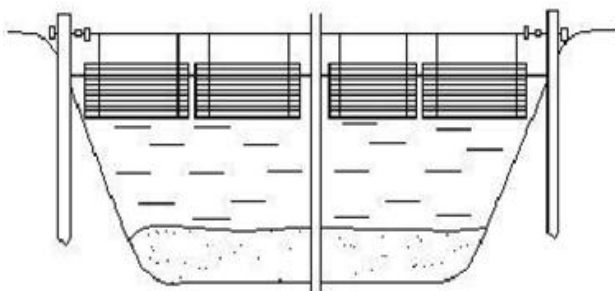


Рисунок 1 – Устройство боновых фильтров в пруду-отстойнике

Описанные в статье два технологических решения для очистки сточных вод с селитебных территорий позволяют при минимально возможных затратах производить первичную очистку поверхностных сточных вод и регулировать неравномерное их поступление. Это позволяет направлять поверхностные сточные воды по хозяйственно-бытовой сети на городские очистные сооружения для дальнейшей очистки в них, причем даже без реконструкции хозяйственно-бытовой сети, с частичной реконструкцией городских очистных сооружений из-за увеличенного расхода.

УДК 628.218

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ г. КИСЕЛЕВСКА

Зубченко А.Н.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Благоразумова А.М.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Функционирование городских канализационных очистных сооружений не ограничивается очисткой сточных вод. Важной частью их работы является обработка и утилизация образующихся осадков. Несмотря на то что используемые во всем мире технологические процессы очистки сточных вод и обработки осадков схожи, проблема утилизации осадков индивидуальна для каждого города.

В настоящее время очистка сточных вод 4 канализационного бассейна г. Киселевска производится по традиционной двухступенчатой схеме. При сбросе стоков в водоем концентрации загрязнений по взвешенным веществам, БПК₂₀, соединениям азота и фосфора значительно превышают

допустимые. Для увеличения эффекта очистки при реконструкции запроектирована установка в аэротенках плоскостной биоагрузки и третья ступень очистки.

Осадок очистных сооружений г. Киселевска подлежит обезвоживанию на иловых картах. Несмотря на простоту их обслуживания и низкую энергоемкость, иловые площадки имеют ряд недостатков: отчуждение значительных площадей; сбросы в виде утечек и просачиваний в грунт; зависимость от случайных погодных факторов.

Важнейшим фактором при реконструкции является экологичность и безопасность принятых решений.

При реконструкции предлагается обезвоживание осадка в цехах по механическому обезвоживанию на фильтр-прессах, с последующим обезвоживанием кека в геотубах. А так же использование геотубов в качестве аварийных площадок

При аварии на метантенках, в цехах по механическому обезвоживанию или в илоуплотнителях осадок, обработанный флокулянт, сразу можно направлять в геотубы.

Технология Геотуб — экономичный и экологически чистый способ обезвоживания жидких отходов, в результате которого, обезвоженные, разнообразные по гранулометрическому составу осадки, минеральные и органические отходы, представляют собой плотный материал, который удобен для планировки, погрузки, транспортировки или складирования, включая захоронение непосредственно по месту обезвоживания без вскрытия контейнера.

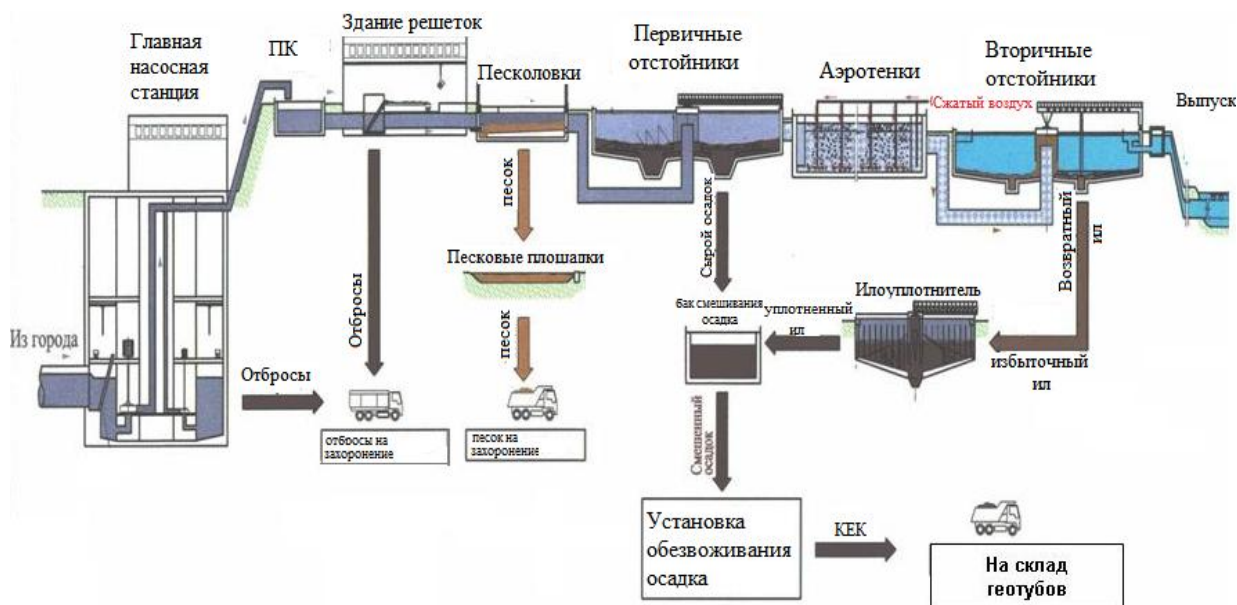


Рисунок 1 - Схема образования осадков на очистных сооружениях после реконструкции

Обезвоженный материал в контейнере Геотубе не способен принимать воду извне, но при этом беспрепятственно отдает влагу, а также газы, если в нем протекают остаточные биологические процессы.

Контейнер геотуб устойчив к биологическому и химическому воздействию щелочей и кислот. Благодаря этому технология геотуб обеспечивает беспрецедентную производительность без значимых капитальных затрат — получение до 1500 м³ обезвоженного материала в одном контейнере.

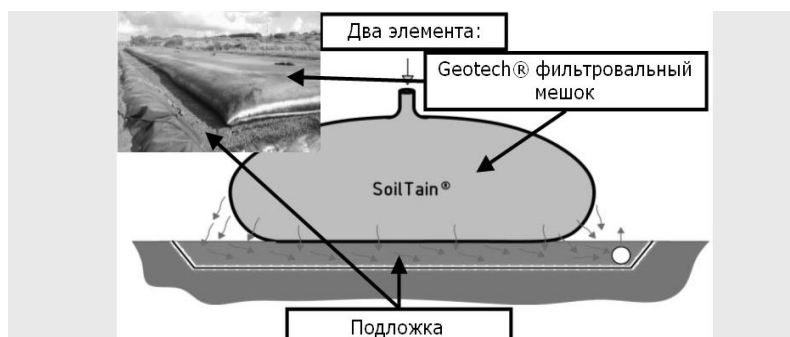


Рисунок 2 - «Технология Геотуб»

Процесс обезвоживания состоит из 4 этапов:

1. Заполнение (геотуб заполняется предварительно подготовленным осадком);
2. Обезвоживание (водопроницаемая ткань пропускает воду, но удерживает твердые частицы);
3. Уплотнение (осадок уплотняется вследствие обезвоживания);
4. Утилизация (утилизация, сжигание или рекультивация обезвоженного осадка).

Сам процесс обезвоживания в системе геотуба делится на 2 этапа:

1. Первичное обезвоживание. Вода выходит через стенки контейнера сквозь поры геотекстиля, обезвоживание осадка и уменьшение объема исходного осадка. Для улучшения водоотдающих свойств осадка применяется его кондиционирование реагентами. При этом увеличивается свободный объем и скорость отделения воды от частиц осадка, что позволяет производить подкачку пульпы в контейнер.

2. Глубокое обезвоживание и консолидация. По завершении заполнения контейнера и отдачи свободной и капиллярной влаги задержанный в контейнере осадок может быть подвергнут глубокому обезвоживанию в результате усушки или зимнего вымораживания.

Преимущество метода складирования осадка в геотубах:

- обезвоженный осадок в геотубах изолирован от окружающей среды и не подвержен влиянию атмосферных осадков и ветра;
- геотуба с обезвоженным осадком сточных вод занимает меньшую площадь по сравнению с обезвоженным осадком, размещенным ранее на иловых картах и накопителях, за счет того, что геотубы можно многослойно укладывать друг на друга;
- ценовые показатели себестоимости обезвоживания в геотубе на 20-30% ниже, чем при аппаратурных процессах;
- чистый фильтрат после обезвоживания может быть собран и вновь

использован в системе обработки;

- твердый осадок остается в мешке. Уменьшение объема может достигнуть 90%;

- бесперебойная эксплуатация станции и уменьшение неприятного запаха;

- наполнение контейнера происходит несколько раз, до тех пор пока он полностью не будет занят обезвоженным осадком;

- процесс обезвоживания идет безостановочно – до полного схода свободной воды на фоне биостабилизации и геоконсолидации твердой фазы снижение энергозатрат при отказе от использования фильтр-прессов или при выходе оборудования механического обезвоживания из строя;

- оперативный монтаж и демонтаж системы любой мощности;

- заполненный контейнер может быть утилизирован на месте.

- внутри контейнера удерживаются практически все коллоиды. При использовании геотубов можно достичь содержания взвешенных веществ в фильтрате менее 10 мг/л.

Данная технология надежна и проста в обслуживании, занимает очень малую площадь, тем самым появляется возможность на освобожденных площадях иловых площадок построить новые сооружения по очистке сточных вод и обработке осадков, в том числе и сооружение по кондиционированию и механическому обезвоживанию осадков. А осадок, полученный после обезвоживания, можно использовать повторно в целях рекультивации земель или в строительстве.

Применение технологии геотуб значительно снизит эксплуатационные затраты. При использовании иловых площадок эксплуатационные затраты составили 38 725 тыс рублей, при использовании геотуб затраты составят 31 421 тыс. руб. Исходя из этого снизится себестоимость обработки 1 кубометра воды, а значит и тарифы для населения так же понизятся.

УДК 622.6

ЛОКАЛЬНЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Дружинина М.К.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Благоразумова А.М.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Одно из направлений гражданского строительства – развитие малоэтажной застройки, создание коттеджных поселков. В обществе сохраняется интерес к приобретению загородного жилья. Но одним из сдерживающих факторов развития этого направления является отсутствие возможности подключения дома к существующей городской канализационной сети. Решить эту проблему позволяют локальные очистные сооружения.

К классу локальных (индивидуальных) очистных сооружений относят сооружения, пропускная способность которых не превышает 25 м³/сут. Индивидуальные очистные сооружения предназначены для очистки бытовых сточных вод от отдельно стоящих домов или от группы зданий. Современные очистные сооружения получили широкое распространение как для хозяйственно-промышленных целей, так и для бытовых нужд.

Основным и самым распространенным сооружением для локальной очистки стоков является септик. Септик канализации подходит для очистки небольших количеств бытовых стоков (до 25 м³, реже до 50 м³ в сутки). Это очистное сооружение для механической очистки сточных вод отстаиванием с анаэробным сбразиванием осадка. Он представляет собой подземный отстойник горизонтального типа, состоящий из одной или нескольких камер, через которые протекает сточная жидкость. Возможно устройство на даче, в частных домах, в коттеджах и т.д.

Эффект очистки сточных вод в септике по БПК_{полн} достигает 35%, а по взвешенным веществам – 70-95%.

По принципу работы все септики делятся на две группы: септики-накопители и септики с полной очисткой.

Септики-накопители - простейшие варианты септиков, которые подразумевают аккумуляцию стоков и последующую их откачку при помощи ассенизаторской машины.

Удаление сточных вод производится приблизительно раз в три месяца. Периодичность откачки может варьироваться в зависимости от соотношения объема бака к среднему объему ежедневно поступающих в него отходов.

Все большей популярностью пользуются септики с полной очисткой. Такие септики, в отличие от накопительных, осуществляют не только накопление, а еще и непосредственно очистку и отвод сточной воды с участка и не требуют периодического приезда ассенизаторской машины. Такие установки стоят дороже простых септиков-накопителей.

После прохождения септической части очистного сооружения сточные воды направляются на почвенную доочистку (системы с грунтовой очисткой).

На сегодняшний день такие системы получили наибольшее распространение в России. Их устанавливают на участках, которые расположены далеко от водоемов и водозаборов, с невысоким уровнем грунтовых вод.

Рассмотрим систему грунтовой очистки на примере комплекса «Уроног».

Система включает в себя септик, представляющий собой емкость, изготовленную из полиэтилена высокой плотности, которую зарывают в землю. На поверхности земли видны только крышки горловин, через которые этот септик инспектируется и опорожняется 1-2 раза в год.

Лотки в септике расположены таким образом, чтобы сточные воды протекали с минимальной скоростью; в результате, взвешенные частицы оседают на дне септика, а часть загрязнений растворяется.

Это – первый этап очистки, после которого стоки оказываются очищенными примерно на 65%. Далее идет второй этап, который может осуществляться двумя способами: на полях фильтрации или полях поглощения (орошения) в зависимости от типа грунта и уровня грунтовых вод на участке.

В песчаных и водопроницаемых грунтах высокой степени фильтрации наиболее экономичным является использование поля поглощения. На этом поле осветленные сточные воды из септика распыляются прямо в грунт посредством перфорированных труб-распылителей.

В случае если на участке преобладают глинистые и суглинистые грунты, которые водонепроницаемы и поэтому являются слабофильтрующими грунтами, для доочистки устраивают песчано-щебеночное поле фильтрации или несколько фильтрующих траншей. То же самое рекомендуется делать, если на участке высокий уровень грунтовых вод.

Системы грунтовой очистки отличаются сравнительной дешевизной и простотой эксплуатации, но они энергозависимы. Такие системы хорошо подходят для сезонного проживания, но при этом требуют больших объемов земельных работ и занимают много места на участке.

В современном загородном строительстве одним из самых передовых методов очистки стоков является использование систем с биологической очисткой сточных вод. Их так же называют компактными очистными установками. Такие системы как правило применительны для постоянного проживания, если сооружение расположено вблизи водоема, что повышает требования к степени очистки бытовых стоков, сбрасываемых в грунт.

На сегодняшний день существует множество вариантов таких сооружений, например «Биотал», «ТОПАС», «Тополь» и др. Каждый производитель предлагает свои конструктивные решения, но в основе всех установок лежит метод биохимической очистки хозяйственно-бытовых стоков.

Рассмотрим принцип работы локальных очистных станций на примере установки «Тополь» (рисунок 1).

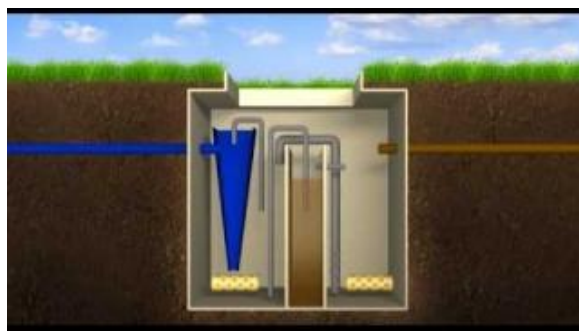


Рисунок 1 – установка «Тополь»

Конструктивно станция «Тополь» представляет собой емкость из такого материала, как полипропилен, которая разделена при помощи перегородок на 4 отсека, каждый из которых имеет свою функцию. Для

осуществления поэтапной схемы перекачки сточных вод в станции Тополь используются специальные струйные насосы – эрлифты. В двух из четырех рабочих отсеков установлены подающие воздух аэраторы. Воздух подается установленными в приборном отсеке компрессорами. На крышке очистной установки предусмотрено вытяжное устройство для воздуха – диффлектор.

Сточная вода, загрязненная в ходе бытового использования самотеком поступает в первую камеру, где под воздействием аэрации происходит разделение содержащихся в ней фракций. Пройдя через специальный фильтр очищаемые воды закачиваются эрлифтом в основной очистной отсек - аэротенк. Очищенная в аэротенке вода затем попадает в отстойник. После оседания на дно отстойника частичек активного ила, содержащегося в воде, она через последний фильтр попадает в систему отвода станции Тополь. Когда уровень загрязненной воды, нуждающийся в очистке, снижается до минимума, станция автоматически включает систему самоочистки от избытков накопившегося в отстойнике активного ила. Избыток ила удаляется из станции при помощи эрлифта. При этом выведенный из установки ил не обязательно подвергать утилизации - впоследствии может быть использован как удобрение для неплодоносящих растений и для газонов.

Так же существуют комплексные методы очистки, объединяющие между собой биологическую очистку и очистку грунтовым способом. Такие методы занимают большую площадь, значительно дороже, но позволяют достигнуть более высоких показателей по очистке, а в некоторых случаях и допускают повторное использование сточной воды.

Необходимо отметить, что бытовые очистные сооружения могут устанавливаться и для целого коттеджного поселка, в том случае, если нет возможности обустроить централизованную канализационную систему.

На сегодняшний день установка водопроводных очистных сооружений в коттеджных поселках и небольших городах представляет собой наиболее актуальную тему, поскольку применяемые методы очистки не только эффективны, они еще и целесообразны с экономической точки зрения.

Библиографический список

1. Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод. Учебник для вузов. - М.: Изд-во АСВ, 2006. -704 с
2. Уропог-Віо. Очистка сточных вод. Брошюра, 2013
3. Уропог. Очистка сточных вод. Брошюра, 2008
4. Биологическая очистка сточных вод для коттеджей (ТОПАС)-2. Брошюра. 2010.

ОБОБЩЕНИЕ ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД

Бердюгин С.А

Научный руководитель к.т.н, доцент Благоразумова А.М.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Метод обеззараживания воды ультрафиолетовым (УФ) излучением получил широкое распространение в последние 20 лет во всем мире. Возрос интерес и в России, НПО "ЛИТ" с 1994 г. работает на рынке промышленных УФ систем обеззараживания сточных вод (Курьяновская станция аэрации, Самара, Тольятти, Санкт-Петербург. Одной из основных мотиваций применения этого метода послужил обнаруженный в 70-х годах XX века факт, что хлорирование воды приводит к образованию опасных побочных продуктов. Анализ альтернативных хлорированию технологий обеззараживания показал, что все окислительные технологии обеззараживания приводят к форматированию тех или иных побочных продуктов, большинство из которых представляют опасность для здоровья людей. Вторым важным фактором в продвижении УФ технологии явилась недостаточная эффективность хлорирования в отношении ряда микроорганизмов. Ультрафиолетовое обеззараживание оказалось идеальным решением обеих этих проблем, что и стало причиной бурного развития УФ технологии во всем мире.

Ультрафиолетовым излучением называется электромагнитное излучение с длиной волны от 100 до 400 нм. Для обеззараживания используется биологически активная область спектра УФ излучения с длиной волны от 205 до 315 нм, называемая бактерицидным излучением. Максимальная эффективность инактивации микроорганизмов наблюдается в диапазоне волн 250–270 нм: на этот участок спектра приходится длина волны, генерируемая УФ лампами низкого давления – 254 нм. Доза УФ облучения, которая является основным критерием эффективности обеззараживания, также измеряется на длине 254 нм.

Обеззараживающее действие ультрафиолета основано на необратимых повреждениях ДНК и РНК. Нуклеиновые кислоты (ДНК или РНК) содержатся во всех клетках живых организмов и являются носителями наследственной информации. При размножении микроорганизма происходит удвоение молекулы нуклеиновой кислоты. УФ излучение на длине 254 нм эффективно поглощается нуклеиновыми кислотами. В результате УФ воздействия в структуре нуклеиновых кислот образуются сшивки, которые делают невозможным удвоение ДНК/РНК, а следовательно, невозможным и размножение микроорганизма. Инактивированный таким образом микроорганизм не представляет

опасности для живых организмов. УФ излучение негативно влияет и на другие клеточные структуры микроорганизмов с различной степенью интенсивности, однако, основным универсальным механизмом обеззараживания является повреждение нуклеиновых кислот.

Бактерицидный ультрафиолет избирательно действует только на микроорганизмы, не оказывая воздействие на химический состав среды, что имеет место при использовании химических дезинфектантов.

В аспекте УФ обеззараживания качество воды оценивается в двух направлениях: показатели, влияющие на эффективность обеззараживания, и показатели, влияющие на прозрачность воды в УФ спектре.

Коэффициент пропускания на длине 254 нм зависит от содержания в воде растворенных органических соединений. Чем больше их в воде, тем меньше УФ излучения она пропускает. Коэффициент пропускания определяется измерением на приборе типа фотоколориметра или расчетом по эмпирической формуле по показателям: мутность, цветность, окисляемость.

В сточных водах коэффициент пропускания рассчитывается по ХПК и БПК. Чем выше значения этих показателей, тем ниже коэффициент пропускания. Коэффициент пропускания оказывает непосредственное влияние на количество УФ оборудования и затраты электроэнергии на УФ обеззараживание. Чем ниже коэффициент пропускания, тем больше оборудования и выше затраты электроэнергии для обеспечения одной и той же дозы. Зависимость дозы облучения от коэффициента пропускания степенная, поэтому разница на 10 единиц по Т (например между Т=60% и Т=70%) приводит к изменению количества оборудования и электроэнергии в 1,5-2 раза.

Расчет УФ оборудования производится на минимальный коэффициент пропускания воды, т.е. на наихудшее качество, чтобы обеззараживание обеспечивалось во всех случаях.

Для обеспечения эффективного обеззараживания любым методом рекомендуемый уровень взвешенных веществ составляет не более 10 мг/л.

Однако на реальных сооружениях очистки сточных вод содержание взвешенных веществ после вторичных отстойников, как правило, находится на уровне 10–20 мг/л в среднем, при этом максимальные значения могут составлять до 30–40 мг/л. Практический опыт эксплуатации показывает, что обеззараживание УФ облучением до требований СанПиН 2.1.5.980-00 обеспечивается при условии средних значений взвешенных веществ 15–20 мг/л и максимальных до 30 мг/л.

В качестве источников УФ излучения используют лампы низкого (ЛНД) и среднего давления (ЛСД). В данном случае имеется в виду давление внутри лампы, при котором происходит испарение металлов (чаще всего ртути или ее соединений), приводящее к излучению определенных длин УФ волн.

С технической точки зрения основными отличиями ламп низкого и среднего давления являются мощность и спектр излучения.

Эксплуатационные затраты на замену УФ ламп низкого и среднего давления примерно одинаковые. Несмотря на то, что для одних и тех же условий количество ЛСД будет в 10–20 раз меньше, чем ЛНД, срок службы ЛСД в два раза короче и они дороже, чем ЛНД.

Обратной стороной высокой удельной мощности является низкий коэффициент преобразования потребляемой электрической энергии в бактерицидную, вследствие этого эксплуатационные затраты на электроэнергию при использовании ЛСД как минимум в 2 раза выше, чем при использовании ЛНД.

Второе принципиальное отличие – это спектр излучения. Лампы низкого давления также иногда называют монохроматическими, поскольку спектр их излучения приходится на одну длину волны 254 нм. Лампы среднего давления излучают широкий спектр от 200 до 800 нм, поэтому их еще называют полихроматическими.

В связи с возможностью образования побочных продуктов при УФ обеззараживании нормативными документами Австрии и Германии (не допускается применение для обработки питьевой воды УФ излучения с длинами волн ниже 240 нм.

В то же время анализ большого количества исследований, показывает, что УФ облучение лампами низкого давления на длине волны 254 нм не приводит к формированию побочных продуктов и изменению канцерогенности, мутагенности и токсичности воды.

Исследования, проведенные НПО «ЛИТ», ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» и ГУП «ЦИКВ» на водопроводной станции г. Санкт-Петербург подтвердили зарубежный опыт и таким образом, обеззараживание воды ультрафиолетом является безопасным процессом, не сопровождающимся образованием побочных продуктов.

Во время эксплуатации, как показал анализ полученных результатов, основным фактором, влияющим на дозу облучения в УФ установке, является загрязнение кварцевых чехлов:

- Несмываемый водой - пленка взвешенных веществ из за уменьшения или прекращения протока воды;

- Биообрастание на работающих установках не наблюдается, а появляется только при длительном отключении УФ-ламп.

Химическая промывка УФ - установок типа УДВ осуществляется слабым раствором щавелевой кислоты с концентрацией 0,2% в течение 2-3 ч. В стандартную комплектацию установок входит промывочный блок, состоящий из бачка для дозирования щавелевой кислоты, промывочного насоса и системы трубок, обеспечивающих многократную циркуляцию промывочного раствора.

Ежедневное обслуживание УФ - комплекса осуществляется дежурным электриком или аппаратчиком и заключается в контроле показаний приборов и датчиков.

УФ установки для обеззараживания сточных вод по производительности весьма гибки и составляют: 5-50000 м³/час.

В зависимости от режима отведения сточных вод различают корпусные (напорные) и лотковые (самотечные) установки.



Рисунок 1 - Напорная установка.

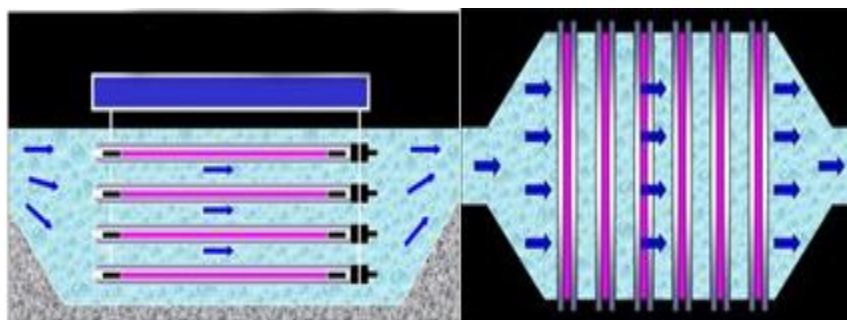


Рисунок 2 - Лотковые установки (с продольным и поперечным обтеканием соответственно).

Перспективность использования лотковых систем УФ - обеззараживания обусловлена тем, что на большинстве очистных сооружений канализации режим отведения стоков является самотечным. Лотковые УФ - системы состоят из ламповых блоков (модулей), устанавливаемых в лотках, системы механической очистки и системы регулирования уровня воды в лотке. Модули могут иметь различное число ламп, расположенных вертикально или горизонтально. В корпусном оборудовании УФ - лампы располагаются внутри закрытой камеры обеззараживания продольно и поперечно потоку обрабатываемых сточных вод. Корпусное оборудование комплектуется системой управления и контроля, а также системой химической очистки. Отдельные модификации оснащаются системой автоматической механической очистки. Корпусные установки могут использоваться как в напорных, так и в безнапорных системах водоотведения.

Преимущества УФ обеззараживания воды:

- УФ облучение летально для большинства бактерий;

- В частности, на воздействие УФ излучения на микроорганизмы не влияют рН и температура воды;

- В отличие от хлорирования и озонирования после воздействия УФ в воде не образуется вредных органических соединений даже в случае многократного превышения требуемой дозы;

- УФ излучение не влияет на органолептические свойства воды;

- Время обеззараживания при УФ облучении составляет 1–10 секунд в проточном режиме, поэтому отсутствует необходимость в создании контактных емкостей;

- Надежность оборудования;

- Метод безопасен для людей;

- УФ оборудование компактно;

- Автоматизация;

- Низкие расходы по сравнению с другими видами обеззараживания.

В настоящее время в России эксплуатируется более 100 станций УФ - обеззараживания сточных вод, по большей части это станции корпусного типа с небольшой производительностью, на крупных же станциях установлены лотки. г. Тольятти, производительность 290000 м³/сутки, г. Димитровград, производительность 46800 м³/сутки, Санкт - Петербург, производительностью 5,5 млн м³/сут.

Так же такие УФ - станции в других городах мира как: г. Чилкок - Янгмок, Южная Корея, производительность 20000 м³/сутки, Венгрия г. Будапешт, производительность 86400 м³/сутки, г. Нанджинг, Китай, 70 000 м³/сут, г. Гадонг, Бруней, 58 200 м³/сут.

Основные элементы влияющие на стоимость УФ установок:

УФ лампы, кварцевые чехлы, пускорегулирующая аппаратура, блок управления, УФ датчик, камера УФ обеззараживания.

Приблизительная стоимость установок серии "ЭКОЛИТ" производительностью 6 м³/час - 90000 рублей с НДС, 250 м³/час - 1200000 рублей с НДС.

II. СТАНДАРТИЗАЦИЯ. СЕРТИФИКАЦИЯ. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ДОКУМЕНТОВЕДЕНИЕ

УДК 005:6:004

ИНФОРМИРОВАНИЕ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ СТОРОН О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНА ПО СЕРТИФИКАЦИИ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА НА ОСНОВЕ САЙТА В ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Малкина О.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Волкова Т.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

В соответствии с требованиями стандарта ИСО/МЭК 17021 [1] орган по сертификации (ОС) должен обеспечивать открытый доступ и своевременно предоставлять точную и достоверную информацию о своей деятельности всем заинтересованным сторонам, пользующимся результатами работ по подтверждению соответствия систем менеджмента требованиям стандартов ИСО 9001, ИСО 14001, OHSAS 18001, SA 8000 и др. Применительно к ОС основными внешними заинтересованными в сертификации сторонами являются организации-заказчики (клиенты) ОС, потребители организаций, системы менеджмента которых были сертифицированы, представители управления или других правительственных служб (Росстандарт, Росаккредитация и др.), представители неправительственных организаций, включая организации потребителей и другие члены общества. Любой заинтересованной стороне ОС должен быть готовым раскрывать информацию о своей деятельности в области оценки соответствия.

Состав информации, подлежащей раскрытию заинтересованным в сертификации сторонам, определен стандартом ИСО/МЭК 17021, в соответствии с которым ОС должен обеспечить свободный доступ к общим сведениям об ОС и его системе управления, информации о деятельности по сертификации систем менеджмента всех видов, а также требованиям ОС к будущим и сертифицированным организациям-заказчикам (рисунок 1).

В связи с тем, что наличие у ОС веб-сайта в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» является одним из критериев его аккредитации (приказ Минэкономразвития России № 682 от 16.10.2012), то целесообразно обратить на его разработку особое внимание.

В соответствии с информацией, представленной на официальном сайте Росстандарта [2], на 01.05.2012 аккредитовано 1627 ОС, среди которых 236 ОС систем менеджмента качества, 80 ОС интегрированных систем менеджмента и 16 ОС систем качества и безопасности пищевой продукции. Распределение органов по сертификации систем менеджмента по федеральным округам Российской Федерации представлено в таблице 1.

Общая информация об ОС	Состав органов управления ОС	п. 8.1
	Сведения о руководителе ОС	п. 8.1
	Контактная информация (место нахождения, контактные телефоны, адрес электронной почты, сайт)	п. 8.1
	Политика деятельности ОС	п. 10.3.1
	Политика обеспечения беспристрастности	п. 5.2
Информация о деятельности по сертификации систем менеджмента	Виды систем менеджмента и географические зоны, в пределах которых ОС осуществляет свою деятельность	п. 8.1
	Документы, используемые при осуществлении работ по сертификации систем менеджмента и определяющих требования к данным работам	п. 8.6.1b
	Описание процессов аудита и сертификации систем менеджмента	п.п. 8.1, 8.6.1a
	Описание процессов рассмотрения апелляций и жалоб	п.п. 8.6.1f, 9.7, 9.8
	Перечень действующих, приостановленных и отмененных сертификатов соответствия	п.п. 8.1, 8.3
Информация для будущих и сертифицированных организаций-заказчиков	Требования ОС к будущим организациям-заказчикам	п. 8.6.1d
	Права и обязанности сертифицированных организаций-заказчиков	п. 8.6.1e
	Примерная стоимость работ по сертификации систем менеджмента	п. 8.6.1c

Рисунок 1 – Перечень обязательных сведений, подлежащих раскрытию заинтересованным в сертификации сторонам согласно ИСО/МЭК 17021.

Таблица 1 – Распределение ОС систем менеджмента и их видов по федеральным округам Российской Федерации

Наименование федерального округа РФ	Общее количество ОС, шт.	Общее количество ОС систем менеджмента, шт.	Количество ОС систем менеджмента качества, шт.	Количество ОС интегрированных систем менеджмента, шт.	Количество ОС систем качества и безопасности пищевой продукции, шт.
Центральный	842	171	129	37	5
Приволжский	209	55	35	16	4
Северо-Западный	153	22	16	6	0
Сибирский	139	28	22	3	3
Уральский	100	31	20	10	1
Южный	93	16	8	6	2
Дальневосточный	56	6	3	2	1
Северо-Кавказский	35	3	3	0	0
Итого	1627	332	236	80	16

Анализ информации, представленной на веб-сайтах российских ОС систем менеджмента, проведен выборочный. Для проведения анализа была

сделана случайная выборка – 34 (10%) ОС систем менеджмента. В основном, это ОС систем менеджмента качества – 24 (70%), что обусловлено их количественным преимуществом среди других видов ОС систем менеджмента. В наименьшей степени представлены ОС интегрированных систем менеджмента – 8 (24%) и ОС систем качества и безопасности пищевой продукции – 2 (6%). Число ОС, попавших в выборку, соответствует проценту ОС по федеральным округам Российской Федерации от общей численности и составляет: Центральном федеральном округе – 17 (51%), Приволжском федеральном округе – 6 (17%), Северо-Западном федеральном округе – 2 (7%), Сибирском федеральном округе – 3 (8%), Уральском федеральном округе – 3 (9%), Южном федеральном округе – 2 (5%), Дальневосточном федеральном округе – 1 (2%), Северо-Кавказском федеральном округе – 0 (1%) .

Результаты анализа показали, что у 21% ОС систем менеджмента отсутствует веб-сайт. На веб-сайтах большинства ОС наиболее полно представлена информация о руководстве ОС (65%), контактных данных (79%) и видах систем менеджмента (79%), сертифицируемых ОС. Наименьшее внимание уделено описанию процессов рассмотрения апелляций и жалоб (24%), сертификации систем менеджмента (21%), информации о стоимости услуг по сертификации систем менеджмента (21%), требованиям ОС к будущим (12%) и сертифицированным организациям-заказчикам (9%), а также на многих веб-сайтах отсутствует Политика ОС по обеспечению беспристрастности (6%). Невысок процент освещенности заинтересованных сторон о действующих сертификатах соответствия, выданных ОС, только 32% ОС предоставляют данную информацию.

Таким образом, проведенный анализ позволил установить, что в целом ОС недостаточно полно представляют заинтересованным сторонам информацию о деятельности по сертификации систем менеджмента организаций-заказчиков, а это является одним из важнейших критериев соответствия системы менеджмента ОС требованиям стандарта ИСО/МЭК 17021. С учетом проведенного анализа веб-сайтов ОС предлагается структура веб-сайта ОС, обеспечивающая полную информативность вопросов, посвященных сертификации систем менеджмента (рисунок 2).

Предложенные рекомендации по информированию заинтересованных сторон о деятельности ОС систем менеджмента позволят создать в ОС эффективную систему информирования, соответствующую требованиям стандарта ИСО/МЭК 17021 и обеспечивающую получение всеми заинтересованными лицами полной информации о деятельности по сертификации систем менеджмента. Все это будет способствовать сохранению и повышению доверия заинтересованных сторон к деятельности ОС, влиять на восприятие ими значимости оказываемых услуг по оценке соответствия.

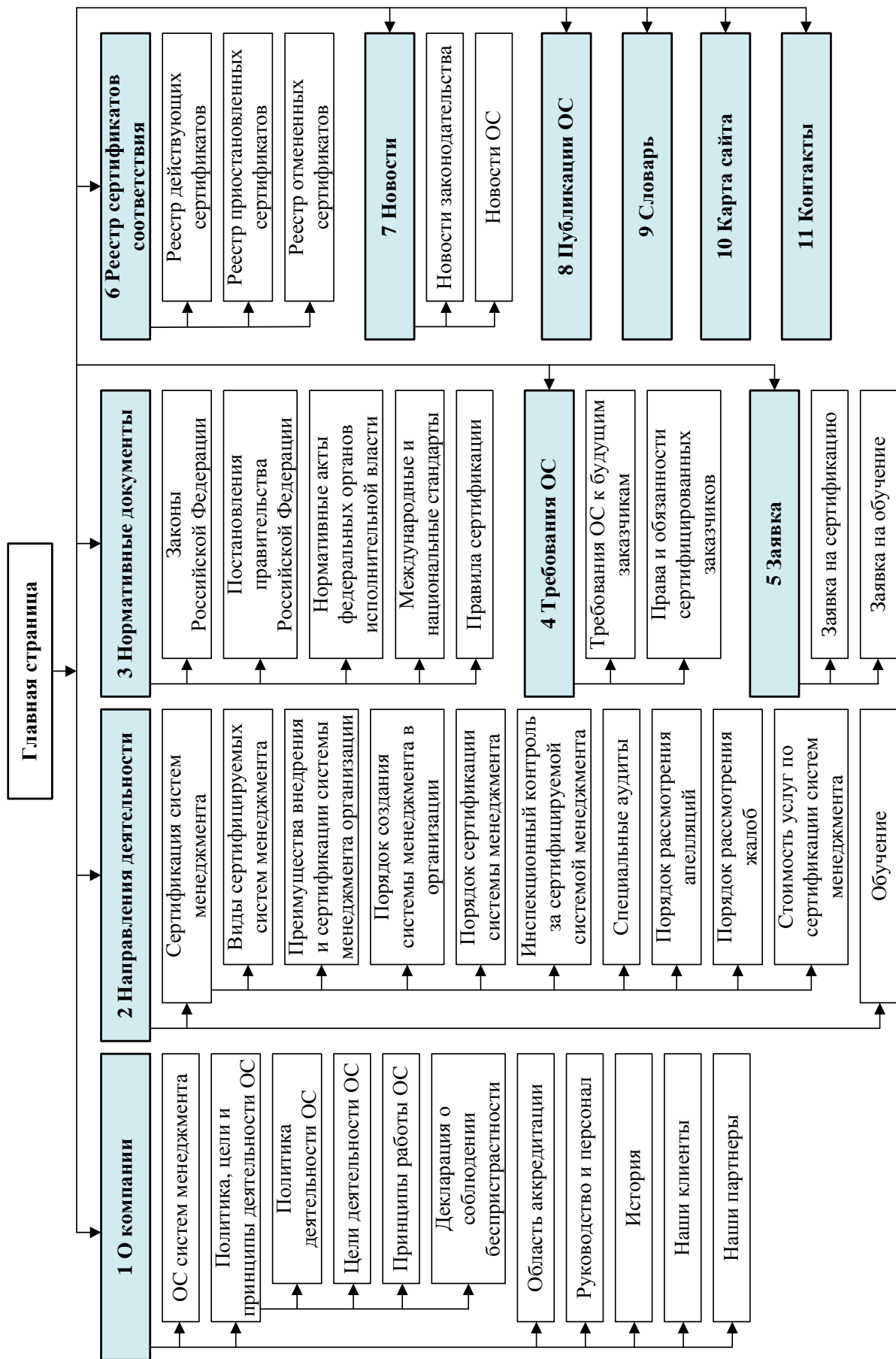


Рисунок 2 – Дерево сайта ОС систем менеджмента

Библиографический список

1. ISO/IEC 17021:2011. Conformity assessment – Requirements for bodies providing audit and certification of management systems.
2. Информационный ресурс Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gost.ru/wps/portal/pages.certifiers>. – Загл. с экрана.

УДК 005.6

РЕАЛИЗАЦИЯ АУТСОРСИНГА ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРИМЕРЕ ОАО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова»

Новикова А.Е.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Селянин И.Ф.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Аутсорсинг (outsourcing) – организационное решение, означающее передачу выполнения некоторых функций организации (непрофильных или малоэффективных для него) внешнему подрядчику (аутсорсеру), способному обеспечить их реализацию на более высоком и качественном уровне [1].

Термин «аутсорсинг» не встречается в стандартах ИСО серии 9000, но имеет непосредственное отношение к системам менеджмента качества. Внимательно изучая раздел 4.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2008, можно увидеть непосредственное указание на процессы, которые и называются аутсорсинговыми.

ГОСТ Р ИСО 9001-2008 не содержит конкретных требований как именно осуществлять управление аутсорсинговыми процессами.

Ощувив, возможно, возникающие в реальной практике проблемы, связанные с управлением подобными процессами организация ISO включила в состав «Пакета документов для внедрения и поддержки стандартов серии ISO 9000» подкомитета ISO/TC 176/SC 2 «Руководство по процессам, переданным на аутсорсинг» (ISO/TC 176/SC 2/N 630R2) [2].

Данное руководство гласит: когда организация решает передать сторонней организации (независимо от того, постоянно или временно) осуществление процесса, который влияет на соответствие продукции требованиям (см. раздел 7.2.1 ИСО 9001:2008), она не может ни просто проигнорировать этот процесс, ни исключить его из системы менеджмента качества.

Организация должна демонстрировать, что она осуществляет управление, достаточное для обеспечения того, чтобы этот процесс выполнялся согласно соответствующим требованиям ИСО 9001:2008 и любым другим требованиям, установленным организацией в системе

менеджмента качества. Характер этого управления будет зависеть, помимо прочего, от важности аутсорсингового процесса, связанного с этим риска и компетентности поставщика выполнять требования, установленные для процесса.

Алгоритм реализации аутсорсинга в СМК включает несколько этапов:

1 Стратегическое обоснование и планирование аутсорсинга:

- а) Анализ фактического состояния организации;
- б) Принятие решения «производить или покупать»;
- в) Определение степени управления аутсорсинговым процессом;

2 Экономическое обоснование и практическая реализация:

- а) Выбор партнера-аутсорсера;
- б) Разработка условий контракта, способов и процедур контроля за деятельностью аутсорсера. Выполнение контракта;

3 Оценка и анализ:

- а) Оценка результативности процесса аутсорсинга;
- б) Выработка мероприятий по улучшению процесса аутсорсинга [3].

Общее собрание акционеров ОАО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова» определило как одно из перспективных направлений развития предприятия реализацию программы сокращения затрат, включая в себя вывод из эксплуатации неэффективных процессов и оборудования, т.е. применение аутсорсинга.

Таблица 1 - Перечень процессов СМК ОАО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова», которые могут быть переданы на аутсорсинг.

Раздел ГОСТ Р ИСО 9001-2008	Обозначение процесса на ОАО «НЗРМК»	Описание процесса
Процессы менеджмента ресурсов		
6.2.2	П2 Человеческие ресурсы	Подготовка персонала
6.3	П3 Инфраструктура	Обеспечение работоспособности инфраструктуры
6.4	П4 Производственная среда	Поддержание соответствия производственной среды установленным требованиям
7.6	П5 Управление устройствами для мониторинга и измерений	Поверка/калибровка средств измерений
Процессы жизненного цикла продукции		
7.2.1	П6 Определение и анализ требований, относящихся к продукции	Маркетинговая деятельность (изучение рынка, выявление потребностей рынка, требований отдельных потребителей, групп потребителей)

Продолжение таблицы 1

Раздел ГОСТ Р ИСО 9001-2008	Обозначение процесса на ОАО «НЗРМК»	Описание процесса
7.1	П7 Планирование процессов жизненного цикла продукции	Разработка процессов (технологии) изготовления продукции
7.3	П8 Проектирование и разработка продукции	Проектирование и разработка продукции
Общесистемные процессы		
8.2.2	П17 Внутренние аудиты	Проведение внутреннего аудита

Реализация аутсорсинга процесса внутреннего аудита на ОАО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова» позволяет обеспечить гибкость с точки зрения затрат и бюджета предприятия на внутренний аудит при высоком качестве результатов и их своевременности. Сокращение стоимости достигается за счет:

- использования готовых инструментов и методик внутреннего аудита, которыми обладает консультант;

- новейших технологий и применения электронных систем управления аудитом, значительно сокращающих время на документирование и обработку данных;

- готовых рабочих программ аудита выбранной области;

- за счет привлечения экспертов по определенным вопросам, только когда в этом возникает необходимость, и готовых наработок там, где предприятию потребовалось бы проработать целое множество решений, прежде чем найти наиболее оптимальное [4].

Еще одним из существенных преимуществ аутсорсинга процесса внутреннего аудита для ОАО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова» являются:

- гарантированное договорными отношениями качество и достоверность результатов внутренних аудитов;

- высокая объективность аудиторских отчетов;

- независимость и «свежий взгляд» привлеченных специалистов [5].

Библиографический список

1. А.М. Кузьмин. Аутсорсинг [Текст]// Методы менеджмента качества. – 2007. - №9. – стр. 21.

2. Руководство по «аутсорсинговым процессам» ISO/TC 176/SC 2/N 630R2 24 ноября 2003 года

3. ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь [Текст]. – М. : Издательство стандартов, 2008. – 26 с.

4. Качалов В.А. Что же такое - «аутсорсинг»? [Текст]// Методы менеджмента качества. – 2008. – №4-5.

5. Г.В. Ефимова. Управление процессами аутсорсинга в системе менеджмента качества организации [Текст]// Вестник Брянского государственного технического университета. – 2010. – №4 (28).

ОПТИМИЗАЦИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ РАБОТЫ СЛУЖБЫ ДОКУМЕНТАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Распопина О. А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Феоктистов А.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Организованное делопроизводство, определяющее документационное обеспечение управления (ДОУ) организацией, может существенно увеличить эффективность деятельности предприятия, оперативность и качество управления, а также избежать появления информации низкого качества, увеличения сроков ее обработки, нерационального управления, увеличения сроков принятия решений и числа неверных решений.

Рационализация работы службы ДОУ является одной из актуальных проблем в современном документоведении. [1]

Цель работы – разработка и внесение рациональных предложений по оптимизации и рационализации работы службы ДОУ в ООО «Связь + Сервис».

Для данной организации, как и для большинства коммерческих фирм, характерно отсутствие упорядоченной системы ведения делопроизводства, несмотря на то, что именно рациональное и четко организованное делопроизводство, определяющее документационное обеспечение управления организацией, может существенно увеличить эффективность деятельности предприятия.

В ходе интервьюирования сотрудников организации ООО «Связь + Сервис» было выяснено, что служба ДОУ по ряду причин не справляется с реализацией таких важных задач, как:

- обеспечение единого порядка документирования и работы с документами;
- совершенствование форм и методов работы с документами с учетом автоматизации документационных процессов.

Кроме того, секретарь компании испытывает сложности с выполнением некоторых организационных, контрольных и методических функций, а именно:

- организация своевременного рассмотрения документов руководством организации;
- регулирование хода исполнения документов, прохождения и исполнения документов в установленный срок;
- разработка мероприятий по совершенствованию форм и методов работы с документами;

- контроль за правильностью оформления документов, представляемых на подпись руководству [2];

- контроль за сроками исполнения документов.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что система документооборота и деятельность службы ДОУ организации в целом организована неэффективно. В связи с этим, не только «блокируется» процесс совершенствования документационного обеспечения управления, но и снижается эффективность деятельности предприятия.

В качестве решения существующих проблем в организации рекомендуется разработка и внедрение системы показателей оценки деятельности службы ДОУ – показателей эффективности КРІ (Key Performance Indicators). Их реализация оказывает значительное и, прежде всего, положительное воздействие на всю деятельность организации, на корпоративную культуру и на достижение других качественных показателей оценки.

Новые подходы к оценке деятельности Службы ДОУ возникают в связи с внедрением в организациях концепции управления документами. С одной стороны, Служба ДОУ должна стать центром компетенций в области управления документами и получить достаточные полномочия в этой сфере, с другой - важно согласовать показатели деятельности со стратегией организации. Только при этих условиях возможно построить эффективную систему показателей оценки [3].

Служба ДОУ (в ООО «Связь + Сервис» - секретарь) осуществляет предварительное рассмотрение поступающих в организацию документов. Для оценки этой деятельности целесообразно применить следующие показатели эффективности:

КРІ качества – правильность направления документа на исполнение в соответствии с компетенцией/зонами ответственности руководителей, структурных подразделений/исполнителей (процент возврата в Службу ДОУ – 0%; с помощью этого же показателя можно оценить и качество разработанного классификатора).

Служба ДОУ (секретарь) осуществляет регистрацию документов. На данном этапе применимы *КРІ эффективности* или *КРІ качества* (в зависимости от целей и задач) – индекс «ручные» операции/автоматизированные операции.

Архив организации должен проводить проверки обеспечения сохранности документов и правильности формирования дел в структурных подразделениях, а значит *КРІ результативности* – выполнение плана-графика проверок (100% в квартал).

КРІ взаимодействия – передача документов на регистрацию (количество/в день получения; количество/не позже 6 рабочих часов). Показатели взаимодействия для Службы ДОУ являются особенно актуальными, т.к. она является «точкой организации и маршрутизации

документооборота» и центром документированного взаимодействия. Для Службы ДОУ важно оценивать в динамике: количество разработанных и утвержденных регламентов взаимодействия/год; количество соглашений об уровне качества услуг, развивать подобные показатели [3].

Таким образом, чтобы оптимизировать деятельность службы ДОУ (секретаря), необходимо предусмотреть внедрение системы показателей эффективности деятельности. Для достижения данной цели необходимо:

1. Разрабатывать совместно с руководством организационные основы ДОУ - политику управления документами, регламентированные зоны ответственности и систему принятия решений по отношению к документам в административном аспекте, положения о подразделениях как основных точках маршрутизации в документообороте организации (сотрудничать с кадровой службой в этом вопросе);

2. Сделать службу ДОУ подразделением обязательного согласования регламентов и технологических инструкций, стандартов поведения и кодексов этики, стандартов оказания услуг;

3. Создать систему управления документами – как организационную и как информационную;

4. Формулировать и включать показатели оценки, которые дает система управления документами, в систему мотивации всех сотрудников организации;;

5. Осуществлять мониторинг конкретных значений показателей оценки деятельности;

6. Управлять показателями и измерителями в аспекте ДОУ.

Библиографический список

1. Стенюков М.В. Документы. Делопроизводство [Текст]: учебник для вузов по специальности документоведение / М. В. Стенюков – М.: ПРИОР, 2005. – 144с.

2. Ларин, М. В. О современных проблемах ДОУ в Российской Федерации и мире [Текст] / М. В. Ларин // Справочник секретаря офис-менеджера: информационный журнал. - М., 2008. - № 3. - с. 25–31.

3. Гильдия управляющих документацией. Эффективность документационного обеспечения управления, показатели эффективности деятельности (KPI) служб ДОУ. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.gdm.ru/meropr/24.02.2011/5403/904/926/5398>.

4. Фионова Л. Р. Организация и технология документационного обеспечения управления. Конспект лекций. [Текст]: - Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун - ста, 2008 – 159 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДОКУМЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАЗЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ЦЕНТР ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ г. ПРОКОПЬЕВСКА

Сидорова С.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Морин С.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

В Российской Федерации разработана Концепция по формированию в РФ электронного правительства в рамках реализации проекта ФЦП «Электронная Россия 2002-2010» и «Информационное общество 2011-2020». В программах сделан акцент на повсеместном внедрении в государственных органах систем электронного документооборота.

На сайте Правительства РФ в разделе «Административная реформа» приводится следующее определение: «электронное правительство – это новая форма организации деятельности органов государственной власти, обеспечивающая за счет широкого применения информационно-коммуникационных технологий качественно новый уровень оперативности и удобства получения гражданами и организациями государственных услуг и информации о результатах деятельности государственных органов».

Важная составляющая «электронного правительства» – межведомственный электронный документооборот [1].

Особенность текущей ситуации в России в отношении электронных документов состоит в повсеместном переходе от традиционных бумажных документов к их электронному представлению. Это означает, что важным условием перехода к работе с электронными оригиналами является создание специальных хранилищ электронных оригиналов [2].

Системы электронного документооборота играют большую роль в построении инфраструктуры, необходимой для перехода к оказанию государственных слуг в электронном виде, совершенствования системы государственного управления, формирования информационного общества [3].

Автоматизация делопроизводства предназначена для повышения производительности и оптимизации документооборота, обеспечения оперативности и сокращения ошибок в работе с документами, а также снижения времени на рутинные операции (регистрация, учет, поиск и т. д.).

Целью работы по автоматизации делопроизводства является повышение эффективности управленческой деятельности Центра занятости населения г. Прокопьевска, сокращение сроков осуществления операций над документами, исключение дублирования информации, построение рациональной информационно-поисковой системы и системы безопасного хранения документов.

В процессе поиска решения по автоматизации были изучены 16 популярных российских систем электронного документооборота: МОТИВ, CORPORATE BUSINESS, PayDox, СУПеР, NAUDOC, Effect Office, ДЕЛО, jDocflow, DocsVision, ИНТАЛЕВ-Документооборот, ОПТИМА-WORKFLOW, ЕВФРАТ-Документооборот, LanDocs, DIRECTUM, Avacco, БОСС-Референт.

Среди программ для автоматизации архивной службы учреждения выбор невелик, поскольку спрос на них долгое время был невысоким. В результате исследованы четыре разработчика программного обеспечения для автоматизации архива: ВНИИДАД; корпорация «Электронный архив»; компания ЛАНИТ (Лаборатория новых информационных технологий); компания «Электронные офисные системы» (ЭОС).

Каждый из представленных продуктов имеет свои достоинства и недостатки, однако, по совокупности данных, наиболее подходящими средствами автоматизации делопроизводства государственного учреждения являются продукты компании ЭОС – «ДЕЛО» и «АРХИВНОЕ ДЕЛО».

Данные системы на сегодняшний день успешно функционируют во многих государственных структурах по всей России, например, Курганская областная Дума, Администрация Тульской области, Тульский государственный музей оружия, Управление автомобильных дорог по Красноярскому краю, Международный аэропорт «Казань», Многофункциональный центр оказания государственных и муниципальных услуг г. Шелехов Иркутской области, Администрация Ставрополя, Дума Ставропольского края, Министерство труда и социальной защиты Ставропольского края и многих других.

Наряду с этим, данные системы участвуют в реализации концепции электронного правительства, например, электронное правительство Московской области, Хакасии, Республики Башкортостан, Ростовской области, Якутии.

Еще одним явным преимуществом СЭД «ДЕЛО» и «АРХИВНОЕ ДЕЛО» является то, что они принимают непосредственное участие в реализации проекта межведомственного электронного документооборота (МЭДО).

В решениях ЭОС в сфере МЭДО разработана типовая подсистема оказания государственных и муниципальных услуг, позволяющая перевести в электронную форму процесс оказания государственных услуг посредством обеспечения интеграции с «Единым порталом государственных и муниципальных услуг» (ЕПГУ) через Систему межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ).

Принимая во внимание данные обстоятельства, можно заключить, что компания ЭОС – лидер рынка СЭД в сфере организации электронного документооборота государственных структур.

ГКУ Центр занятости населения г. Прокопьевска – это государственное учреждение, входящее в единую централизованную систему в области труда и социального развития, предоставляющее гражданам и организациям государственные услуги в области содействия

занятости и трудоустройства, решающее определенные задачи в ключе полномочий федерального органа исполнительной власти или органа местного самоуправления.

Для реализации программы информатизации России необходимо перевести документооборот учреждения на электронную основу. Такое преобразование позволит осуществлять эффективное межведомственное взаимодействие с основными государственными структурами города, с которыми ЦЗН имеет соглашения о межведомственном взаимодействии, – это, например, Управление пенсионного фонда России в г. Прокопьевске, Министерство внутренних дел г. Прокопьевска, Управление социальной защиты г. Прокопьевска и др.

В ГКУ ЦЗН г. Прокопьевска выделены основные недостатки традиционного бумажного документооборота.

Большое количество журналов и книг регистрации перегружают сотрудника работой по их постоянному заполнению и возвращению к записям при необходимости их редактирования, а также отнимают много времени на поиск документов вручную.

Имеет место длительное согласование и обработка документации, так как документы пересылаются с использованием трех почтовых программ: Microsoft Outlook, «The Bat!», VIPNet [Деловая почта]. Такая процедура отнимает достаточно много времени, так как каждая программа требует заполнения необходимых полей формы, прикрепления файлов, печати и сканирования документов.

Отсутствие прямоточности прохождения документопотоков проглядывается в возвратных движениях документа, а также прослеживается дублетность документов за счет их копирования и размножения.

По причине отсутствия единой информационно-поисковой системы поиск необходимых документов осуществляется медленно, как следствие – снижение оперативности работы с документами и принятия управленческих решений.

Сложности организации эффективного контроля и отчетности по исполнению резолюций вызывают трудности отслеживания движения документов и этапов их исполнения.

Имеют место временные простои за счет ожидания поступления документов, длительного поиска, согласования, утверждения и передачи документов между отделами.

Сложности в сохранности документов достигаются отсутствием систематизированного хранения документов, в частности, их электронных форм.

Автоматизация технологии обработки документов в ГКУ ЦЗН г. Прокопьевска обеспечит:

- 1) своевременное исполнение поручений за счет напоминаний системы и контроля поручений;
- 2) легкий и быстрый поиск необходимых документов за счет

многокритериальной системы классификации, подробного описания реквизитного состава документа;

- 3) уменьшение количества дублетных экземпляров документов;
- 4) выстроенное межведомственное взаимодействие за счет перехода на электронный документооборот;
- 5) оптимизацию управленческих решений путем улучшения информационного обеспечения;
- 6) исключение потери информации;
- 7) увеличение скорости работы с документами за счет автоматизации основных делопроизводственных функций;
- 8) понижение материальных и временных трудозатрат за счет экономии средств на бумажный документооборот, копирование документов, содержание архива, а также автоматизации рабочего места;
- 9) безопасное хранение, оперативный доступ и эффективную работу с архивными документами за счет единого хранилища данных и разграничения доступа.

Библиографический список

1. Целищева Е.Ф. От электронного правительства к электронному государству [Текст] // ЭГО. – 2011г. - №2(6).
2. Храмовская Н.А. Центр хранения электронных документов: планы и перспективы // Делопроизводство и документооборот на предприятии : [Электронный ресурс] : интернет журнал «Дело-пресс». Режим доступа : <http://www.delo-press.ru>.-02.2012.
3. Тихонов В. И. Методологические и практические аспекты экспертизы ценности электронных документов [Текст] // Вестник архивиста. – 2007. - № 3. – С. 123.

УДК 005.9:351.755.61

ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ В ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМЕ НА ПРИМЕРЕ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАГРАНИЧНОГО ПАСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Воеводина А. В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Модзелевская О. Г.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Электронное правительство — это новая форма организации деятельности органов государственной власти. Оно обеспечивает качественно новый уровень оказания услуг гражданам и организациям.

К основным направлениям функционирования электронного правительства выделяют следующие основные виды взаимодействия:

- между государством и гражданами;
- между государством и бизнесом;
- между различными ветвями государственной власти;
- между государством и государственными службами [1].

В рамках деятельности «электронного правительства» для граждан, имеющих возможность регулярно использовать Интернет, вполне доступны и удобны многие виды государственных услуг.

Формирование нормативной правовой базы в области электронного правительства очень важно. Изменение и дополнение нормативно-правовой базы в сфере информационного общества, формирования электронного правительства, перевода государственных услуг в электронный вид - это важнейшее направление деятельности для государств в области электронного правительства.

В настоящее время ведется активная разработка административных регламентов для предоставления новых государственных услуг. Значимость этой работы возрастает в связи с реализацией проекта «Электронное правительство». Действия органа власти при организации предоставления новой государственной услуги построены в соответствии с Федеральным законом от 27. 07. 2010-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» и ориентирован на работу с порталом государственных услуг (<http://gosuslugi.ru/ru>) [2].

Важнейшей задачей в процессе предоставления государственной услуги является процедура оформления необходимых документов и их обработка. Эта процедура представлена на рисунке 1.

В работе описан процесс получения такой государственной услуги как получение заграничного паспорта.

Существует три способа получения заграничного паспорта гражданину Российской Федерации:

- процесс оформления заграничного паспорта через запись на подачу документов на официальном сайте Федеральной миграционной службы;
- подача документов на получение заграничного паспорта в порядке «живой очереди»;
- оформление заграничного паспорта через Единый портал государственных и муниципальных услуг.

Заграничный паспорт можно получить, записавшись в очередь на сайте Федеральной миграционной службы Кемеровской области (<http://www.ufmsko.ru/zagrp.php>).

Для этого сначала необходимо зарегистрироваться на сайте и выбрать необходимое подразделение, куда будут сдаваться документы, год и месяц подачи документов, число на календаре, удобное время и необходимые данные, которые будут запрошены. В назначенный день и время обратиться к инспектору с необходимым пакетом документов в соответствии с возрастной категорией, осуществляющему прием документов по записи.

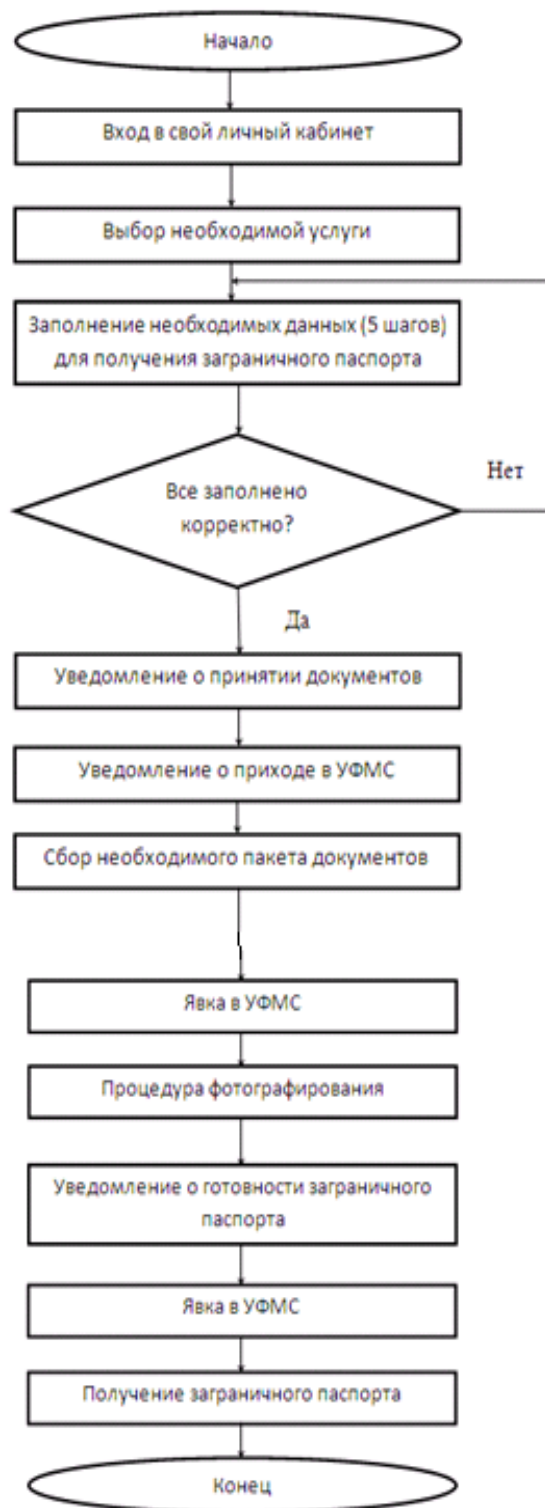


Рисунок 1 – Процедура оформления необходимых документов (на примере оформления заграничного паспорта)

Второй путь – «живая очередь». Этот путь, самый быстрый, но не самый легкий. Перед тем, как пойти в Федеральную миграционную службу

необходимо также собрать необходимый пакет документов. Для того, чтобы встать в очередь необходимо в регистрационном окне взять жетон.

Третий способ – получение заграничного паспорта через Единый портал государственных и муниципальных услуг.

Этот портал единый для многих госструктур, предоставляющих услуги населению. УФМС России предоставляет на портале для граждан несколько государственных услуг, в том числе возможность оформления заграничного паспорта. Чтобы подать заявку на оформление заграничного паспорта, необходимо зарегистрироваться на портале и следовать инструкциям. После того, как все необходимые шаги по регистрации будут выполнены, пользователю по почте заказным письмом будет выслан код активации личного кабинета. На портале гражданин может отслеживать степень готовности своих документов. В дальнейшем, для входа на Единый портал используется СНИЛС и назначенный пользователем пароль, который пользователь сам вносит на первом шаге регистрации.

Для поиска услуги можно использовать тематический классификатор. Если известно ведомство, ее предоставляющее, найдите его в схеме исполнительной власти и зайдите на карточку ведомства. Если услуги этого ведомства уже опубликованы на портале, перечень услуг размещен во вкладке «Государственные услуги». Можно также использовать поиск по сайту.

Получив код активации необходимо зайти в личный кабинет и ввести номер страхового свидетельства и полученный код активации и ниже необходимо ввести код проверки посетителя изображенный на картинке. В итоге – собственный личный кабинет будет активирован.

Для того чтобы получить заграничный паспорт через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций) необходимо войти свой личный кабинет. Затем нужно выбрать необходимую услугу в списке или воспользоваться поиском. Когда описание услуги отобразится на экране, необходимо нажать кнопку «Получить услугу».

Затем начнется пошаговая процедура оформления заграничного паспорта. На первом шаге необходимо выбрать регион проживания и подтвердить согласие на обработку персональных данных и нажать кнопку «Далее». Второй, третий и четвертый шаги – это ввод персональных данных. Внимательно заполнив необходимые поля и ответив на вопросы необходимо нажать кнопку «Далее». Шаг 5 – необходимо загрузить свою фотографию, отвечающую указанным требованиям. Затем необходимо нажать кнопку «Далее» и заявка будет отправлена в Федеральную миграционную службу.

В разделе «Мои заявки» можно отслеживать на какой стадии находится оформление заграничного паспорта. Затем пришлют уведомление о том, что нужно прийти в Территориальное подразделение Федеральной миграционной службы для процедуры фотографирования. Необходимо взять с собой квитанцию об оплате госпошлины и оригиналы всех необходимых документов. Когда заграничный паспорт будет готов, то придет уведомление о том, где и когда его можно будет получить. Достоинства и недостатки способов оформления заграничного паспорта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Достоинства и недостатки способов оформления заграничного паспорта

	Достоинства	Недостатки
Процесс оформления заграничного паспорта через запись на подачу документов на официальном сайте Федеральной миграционной службы	1. Отсутствие очереди; 2. Способ записи на очередь прост и удобен	1. В случае неправильного заполнения анкеты, потеря времени на ее исправление; 2. Запись на очередь на сайте расписана на несколько месяцев вперед
Подача документов на получение заграничного паспорта в порядке «живой очереди»	1. Непосредственное общение с сотрудниками ОУФМС	1. Наличие очереди; 2. В случае неправильного заполнения анкеты, потеря времени на ее исправление
Оформление заграничного паспорта через Единый портал государственных и муниципальных услуг	1. Отправка заявления с личного компьютера; 2. Отсутствие очереди; 3. Все уведомления (об оказании услуг, о явке заявителя и сроках) приходят на электронную почту	1. Ожидание кода активизации; 2. Проблемы при загрузке фотографии при заполнении анкеты

Библиографический список

1. Соловьева А. И. Политические коммуникации [Текст]: базовое учебное пособие / А. И. Соловьева. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 331 с.
2. Катышева М.А., Медведев А.Н., Фионова Л.Р. Документирование предоставления государственной услуги [Текст] // Делопроизводство. - 2011. - № 4. - С. 16 - 21.

УДК 658.516:79

СТАНДАРТИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ОТРАСЛИ

Репина Е.В.

Научный руководитель: к.т.н. Кичигина О. Ю.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Стандартизация является одним из ключевых фрагментов нетарифного регулирования, способствует развитию добросовестной конкуренции, инновации, снижению технических барьеров в торговле, повышению уровня

безопасности жизни, здоровья и имущества граждан, обеспечивает охрану интересов потребителей, окружающей среды и экономию ресурсов.

Объектом стандартизации является все, что имеет перспективу многократного применения, используется в науке, технике, промышленности и сельском хозяйстве, строительстве, культуре, спорте, здравоохранении, на транспорте и в других сферах народного хозяйства, а также в международной торговле (Физическая культура и спорт - область стандартизации, а методики НИР, правила соревнований, требования к спортивным сооружениям и т.д. - объекты стандартизации).

Целями стандартизации спортивной отрасли РФ являются:

- обеспечение безопасности жизни и здоровья лиц, занимающихся физической культурой и спортом, а также участников и зрителей физкультурных и спортивных мероприятий;

- содействие развитию физической культуры и спорта инвалидов, лиц с ограниченными возможностями здоровья и других групп населения, нуждающихся в повышенной социальной защите;

- сочетание государственного регулирования отношений в области физической культуры и спорта с саморегулированием таких отношений субъектами физической культуры и спорта;

- обеспечение качества и конкурентоспособности российской продукции, работ и услуг, спортивного назначения реализуемых на внутреннем и внешнем рынках;

- обеспечение единства нормативной правовой базы в области физической культуры и спорта на всей территории Российской Федерации;

- содействие соблюдению требований технических регламентов;

- обеспечение экономической, экологической, научно-технической безопасности в спорте;

- обеспечение научно-технического прогресса спортивной отрасли;

- содействие взаимопроникновению технологий, знаний и опыта, накопленных в спортивных отраслях ведущих спортивных держав и РФ;

- содействие расширению позиций Российской Федерации как одной из потенциальных в экономическом отношении стран в области спорта.

Направления работ по стандартизации спортивной отрасли должны быть согласованы с направлениями деятельности Министерства спорта и молодёжной политики Российской Федерации, определенными в Федеральной целевой программе «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006 – 2015 годы» и «Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года». А также согласовываться с деятельностью Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), в части исполнения требований Федерального закона от 27.12.2002 № 184–ФЗ (ред. от 28.09.2010) «О техническом регулировании» и Стратегии развития национальной стандартизации. Важнейшим фактором, определяющим направления работ по стандартизации спортивной отрасли, являются

соответствия целям и задачам, регламентации требований безопасности предъявляемым к спортивной продукции, спортивному инвентарю и оборудованию, оказанию спортивных услуг, эксплуатации спортивных объектов.

Нормативные документы по стандартизации спортивной отрасли, применяются для целей, установленных статьей 11 Федерального закона от 27.12.2002 № 184–ФЗ (ред. от 28.09.2010) «О техническом регулировании» и настоящей Концепцией, а также для распространения и использования полученных результатов проведенных исследований в спортивной области:

- предварительные национальные стандарты;
- отраслевые стандарты;
- стандарты организаций;
- технические условия;
- стандарты видов спорта.

Стандартизация в физической культуре и спорте.

Спортивное снаряжение и оборудование, изделия (инвентарь) для занятий физкультурой и спортом, изготавливаются в соответствии со стандартами (правилами, нормами), утвержденными международными или национальными (для национальных видов спорта) спортивными федерациями и зарегистрированными в международных или государственных организациях по стандартам.

Спортивные изделия имеют свою специфику, которая состоит в том, что кроме общепринятых норм, в том числе безопасности, необходимо учитывать требования Правил соревнований, утвержденных международными спортивными федерациями.

Специалисты проводят мониторинг и исследования по оптимизации нормативной базы и определению наиболее эффективного числа документов и структур с использованием вероятностных методов оценок, принятых в информатике. Опыт стран с развитой рыночной экономикой показывает, что внедрение международных стандартов на спортивные изделия выгодно осуществлять за счет государства, тем самым обеспечивая защиту прав потребителей и способствуя развитию отечественного производства.

Стандарты - это тот наиболее эффективный инструмент, с помощью которого можно обеспечить повышение эффективности в спорте. Основываясь на последних достижениях науки и техники, на передовом опыте теории и методики спорта, стандарты, с одной стороны, определяют высшие требования к качеству результатов, соответствующие современным научно-техническим достижениям, с другой – устанавливают обязательный общий уровень требований к показателям, к которому обязаны стремиться все спортивные специалисты.

Использование стандартизации для внедрения научных результатов в практику физической культуры и спорта обещает ряд преимуществ, поскольку:

- обеспечивает широту внедрения научных принципов в практику контроля, диагностики и управления учебно-тренировочным процессом;
- гарантирует обязательность следования этим принципам, так как стандарт имеет юридическую силу;
- стандартизация предъявляет особые требования к точности, достоверности, надежности и объективности сбора и обработки научных данных и обоснованности их использования в каждом конкретном случае при подготовке спортсменов.

УДК 316.46

ЛИДЕРСТВО – ЗАЛОГ УСПЕХА

Ходунов Д.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Пожидаев Ю.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Организации, добивающиеся успеха, отличаются от противоположных им главным образом тем, что имеют более динамичное и эффективное руководство. В современном русском языке под руководством, с точки зрения собственника, подразумевается либо индивид «руководитель» или группа «руководящий состав», либо же процесс, т.е. обладающий индивидуальными особенностями способ управления организацией. Синонимами слов руководство и руководитель являются слова лидерство и лидер. Природа лидерства может быть лучше понята, если его сравнивать с управлением.

В США раньше всех поняли связь между лидерством и результатами экономической деятельности, и за последние полвека разработали значительное количество теорий и подходов по данной проблеме, издав значительное количество как общетеоретических трудов (например: работа У. Д. Дункана), так и узкоспециальных работ (Д.Френсис, Б.Карлоф, Блейк).

Однако, несмотря на достаточную изученность проблемы и сходства в понимании, значения лидерства для менеджмента, до сих пор ряд вопросов остаются дискуссионными. Как должен вести себя управляющий, который является лидером? Какие стили поведения лидера наиболее эффективны в управлении? Какую роль играют личные качества и ситуация? Может ли успешный менеджер не быть лидером? Можно обосновать лидерство, как важнейший фактор эффективного менеджмента?

Во всем мире общее признание получили системы управления организациями, основанные на принципах Всеобщего Менеджмента Качества (TQM), получившие свое воплощение в международных стандартах серии ISO 9000. Одним из главных достоинств этих стандартов является то, что они дают возможность построить на их базе такую систему

управления организацией, которая непрерывно учитывает требования и ожидания потребителей, вовлекая весь персонал в непрерывное совершенствование деятельности организации путем улучшения.

Слово «лидер» многозначно, переводится с английского языка на русский как: 1) Ведущий, руководитель; 2) Корабль, возглавляющий группу, караван судов; 3) Спортсмен или спортивная команда, идущие первыми в соревновании; 4) Едущий впереди велосипедиста мотоциклист (гонка за лидером). В менеджменте лидерство является ключевой ситуационной переменной, определяется качествами руководителя, и подчиненных, ситуацией.

Выделяют формальное и неформальное лидерство. В первом случае влияние на подчиненных оказывается с позиций занимаемой должности. Процесс влияния на людей через личные способности, умения и другие ресурсы получил название неформального лидерства.

Считается, что идеальным для лидерства является сочетание двух основ власти: личностной и организационной.

Решение проблем, возникающих перед группами людей при достижении ими общей цели решалось путем сплочения вокруг одного лидера. В предпринимательстве этот тип лидерства является основным. Это позволяет за счет концентрации власти в одних руках решать сложные задачи выживания. Однако, такой способ взаимодействия в рамках организации имеет и слабые стороны:

- проведение организационных изменений зависит только от мнения всего одного человека;
- достигнув цели, лидер стремится сохранить свою власть, что не всегда соответствует интересам остальных членов организации;
- уход лидера резко снижает качество управления на неопределенное время.

В целом лидерство руководителя признается последователями тогда, когда он уже доказал свою компетентность и ценность для отдельных сотрудников, групп и организации в целом. Наиболее характерными чертами эффективного лидера являются:

- видение ситуации в целом;
- способность к коммуникациям;
- доверие сотрудников;
- гибкость при принятии решений.

Развитие взглядов на причины и источники лидерства людей в организации имеет долгую историю.

Проблемы лидерства являются ключевыми для достижения организационной эффективности. С одной стороны, лидерство рассматривается как наличие определенного набора качеств, приписываемых тем, кто успешно оказывает влияние или воздействует на других, с другой, лидерство - это процесс преимущественно не силового воздействия в направлении достижения группой или организацией своих целей.

Лидерство как тип отношений управления отлично от собственно управления и строится больше на отношении типа «лидер - последователь», чем «начальник - подчиненный». Не любой менеджер использует лидерство в своем поведении. Продуктивный менеджер не обязательно является эффективным лидером, и наоборот. Успех в управлении не компенсирует плохого лидерства.

Подходы к изучению лидерства различаются комбинацией трех основных переменных, привлекающих внимание исследователей по сей день: лидерские качества, лидерское поведение и ситуация, в которой действует лидер. Важную роль при этом играют характеристики и поведение последователей. Каждый из подходов предлагает свое решение проблемы эффективного лидерства.

Лидерство, как и управление, является до некоторой степени искусством. Возможно, это и есть причина того, почему исследователям не удалось разработать и обосновать единую теорию. Ситуационный подход подошёл, на мой взгляд, ближе всего к решению данной проблемы. Стиль лидерства напрямую зависит от ситуации. В некоторых из них менеджер добивается эффективности, структурируя задачи, проявляя заботу и оказывая поддержку, в других руководитель допускает подчиненных к участию в решениях производственных проблем, в третьих - безболезненно меняет стиль под нажимом начальства или обстоятельств. В любом случае стиль настоящего лидера должен быть гибким орудием эффективного управления производством.

УДК 658.34

ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Ходжамкулова Ш.Р.

Научный руководитель: к.т.н. Кичигина О.Ю.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Условия труда на любом предприятии определяются технологией производственного процесса, а также санитарно - гигиенической обстановкой, которая создается на рабочих местах. В процессе физического труда возникает в основном мышечное напряжение органов человеческого тела, при умственном труде отмечается нервно-психическое напряжение.

По мере усложнения технологии процессов, физический труд все больше заменяется трудом умственным и предметом изучения гигиены труда в промышленности все чаще становятся трудовые процессы, связанные с умственным трудом. Санитарно - гигиеническая обстановка в условиях производства — это все то, что окружает рабочего на предприятии, в том числе и такие факторы производственной среды, как химические

вещества, пыль, шум, вибрация, электромагнитные волны, ионизирующие излучения, а также метеорологические факторы (температура, влажность, подвижность воздуха), освещение, биол. факторы (микроорганизмы) и др. Каждый из этих факторов и их комбинации при отсутствии должных мер защиты оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье работающего. Предупреждение этого неблагоприятного воздействия и является основной задачей гигиены труда.

В нашей стране улучшение условий труда является общегосударственной задачей. Создание безвредных и безопасных условий труда возлагается на администрацию предприятий, которая обязана внедрять современные средства техники безопасности, соблюдать нормы и правила по охране труда, изложенные в «Санитарных нормах проектирования промышленных предприятий» (СН-245—71) и «Санитарных правилах организации технологических процессов и гигиенических требованиях к производственному оборудованию». Важным и обязательным документом для учреждений, проектирующих промышленные предприятия, являются строительные нормы и правила (СНиП), в которых изложены важнейшие нормативы благоприятных условий труда на промышленных предприятиях.

Основной задачей государственного санитарного надзора по гигиене труда является контроль за соблюдением сан. законодательства. Государственный санитарный надзор осуществляется органами и учреждениями санитарно-эпидемиологической службы. Работники санитарно-эпидемиологических станций контролируют соблюдение санитарных норм и правил при проектировании, строительстве, реконструировании и пуске в эксплуатацию промпредприятий, а также при создании и внедрении в практику новых технологий, оборудования, машин и механизмов, новых хим. веществ и др.; кроме того, проводят изучение условий труда и заболеваемости рабочих промышленных предприятий, расследование случаев профессиональных заболеваний, контроль за охраной труда женщин и подростков.

Управление безопасностью современного производства – сложная задача, требующая комплексного системного подхода. Данная задача не может быть решена в отрыве от общей системы управления предприятием и должна учитывать:

- применяемые на производстве технологии;
- тип и состояние оборудования и производственных помещений;
- квалификацию и навыки персонала.

Промышленность во всем мире развивается быстрыми темпами и вслед за этим также интенсивно изменяется нормативно-правовая база в области промышленной безопасности, - разрабатываются технические регламенты, выходят в свет новые директивы. Вопросы промышленной безопасности становятся все более актуальными в свете возрастающего числа экологических и техногенных катастроф.

Функционирование подавляющего большинства промышленных

объектов, будь то нефтеперерабатывающий завод или теплоцентраль, представляет опасность для окружающей среды и населения. Поэтому вопросы обеспечения промышленной безопасности во всем мире подлежат государственному контролю и регулированию.

Промышленная безопасность — состояние защищённости жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.

В России в этой области также существует обширная система нормативов и законодательно обусловленных требований. К ним относятся предельно допустимые нормы концентрации опасных веществ на производственных площадях и в окружающей среде, требования по установке необходимых устройств контроля за технологическими процессами, систем взрыво- и пожарозащиты, требования по уровню подготовки персонала, правила техники безопасности и многие другие аспекты. Во исполнение данных требований отраслевые министерства и промышленные предприятия разрабатывают собственные нормативно-технические и инструктивные материалы, регламентирующие их деятельность в этой сфере.

Промышленная безопасность не является составной частью охраны труда. Можно сказать, что это пересекающиеся множества. Основная цель промышленной безопасности - предотвращение и/или минимизация последствий аварий на опасных производственных объектах. Авария - разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ. Основная цель охраны труда - сохранение жизни и здоровья работников. Т.е. вполне возможны аварии, которые не причиняют вред жизни и здоровью работников, и, наоборот, вред жизни и здоровью работников может быть причинен без аварий.

В охрану труда входят пожарная безопасность, электробезопасность, техника безопасности, безопасность жизнедеятельности, гигиена труда. Обеспечить безопасные условия труда своим сотрудникам обязан работодатель. Но и работник сам обязан выполнять необходимые требования: при необходимости применять средства индивидуальной защиты, носить на работе спецодежду и спецобувь, соблюдать технику безопасности, сообщать руководству о возникновении опасных ситуаций.

Промышленная же безопасность - в основном забота руководства. От персонала требуется лишь проходить регулярные аттестации и медицинские освидетельствования.

В настоящее время гарантийные обязательства по обеспечению уровня функционирования охраны труда и промышленной безопасности выражаются в выполнении требований законодательных актов, в подтверждении соответствия функционирования (сертификация) этих систем международным стандартам, таких как ISO серии 14000, OHSAS серии 18000. Требования и международных стандартов и национального

стандарта ГОСТ являются общими принципами создания безопасных условий труда, в большей степени касающиеся организации работ и почти не рассматривающие технологические аспекты производства. Предполагается, что СОПБ должна быть гармонично интегрирована с административной системой комбината, рационально объединять требования стандартов и технологические возможности производства, находясь в рамках требований федерального законодательства, OHSAS – 18000 и функционировать, используя методические подходы стандартов ISO. Главная идея стандартов серии ISO - это концепция постоянного совершенствования. В основе методологии создания и функционирования систем управления, определяемой этими международными стандартами, положен принцип, известный как цикл Деминга: «планируй – выполняй – контролируй – совершенствуй», реализуемые в рамках политики в рассматриваемом направлении деятельности.

На всех предприятиях создаются здоровые и безопасные условия труда, устанавливаются правовые основы регулирования отношений в области охраны труда между работодателями и работниками, а также создаются условия труда, соответствующие требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Обеспечение здоровых и безопасных условий труда возлагается на администрацию предприятия. Администрация обязана внедрять современные средства техники безопасности, предупреждающие производственный травматизм, и обеспечивать санитарно – гигиенические условия, предотвращающие возникновение профессиональных заболеваний работников.

Целью охраны труда является научный анализ условий труда, технологических процессов, аппаратуры и оборудования с точки зрения возможности возникновения появления опасных факторов, выделение вредных производственных веществ. На основе такого анализа определяются опасные участки производства, возможные аварийные ситуации и разрабатываются мероприятия по их устранению или ограничению последствий.

В силу этого система охраны труда и промышленной безопасности, по своей сути, представляет комплекс правовых, социально – экономических, организационно - технических, санитарно – гигиенических, лечебно – профилактических, реабилитационных и иных мероприятий, осуществляемых с целью сохранения жизни и здоровья работников, предупреждения аварий, готовности организации к локализации возможных аварий и ликвидации их последствий.

Ведущим направлением политики государства в этой области является обеспечение приоритета жизни и здоровья работников, в то же время ответственность за состояние условий и охраны труда в организации возлагается на работодателя.

Для эффективного управления системой охраны труда и

промышленной безопасности, как и организацией в целом, необходимо иметь:

- организационную структуру (органы управления);
- нормативную базу, т.е. федеральные законы и иные нормативные правовые акты РФ и собственные локальные нормативные акты и нормативно – технические документы, определяющие требования по обеспечению безопасности и сам процесс управления (процедуры, средства, инструменты);
- ресурсы (людские, материальные, финансовые).

УДК 005.6:37

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Прахова Е.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Пожидаев Ю. В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

В Законе Российской Федерации «Об образовании» дается следующее определение образования - «целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, общества, государства, сопровождающийся констатацией достижения гражданином (обучающимся) установленных государством образовательных уровней (образовательных цензов)» В то же время образование как отрасль представляет собой «совокупность учреждений, организаций и предприятий, осуществляющих преимущественно образовательную деятельность, направленную на удовлетворение многообразных потребностей населения в образовательных услугах, на воспроизводство и развитие кадрового потенциала общества».

Специфика образовательных услуг заключается в том, что, по мнению многих исследователей, они относятся к категории «общественных благ».

Своеобразной чертой услуг образования является невозможность их непосредственного денежного измерения. Ценовой механизм часто не в состоянии отразить всех затрат на производство образовательных услуг.

Еще один отличительный признак образовательных услуг - многозначность целей, поставленных перед производителями этих услуг. Необходимо также отметить, что образовательные услуги как никакой другой вид деятельности находится под пристальным общественным вниманием и вне рыночным давлением.

Отдельной категорией является качество образовательных услуг или качество образования.

Качество образования - социальная категория, определяющая состояние и результативность процесса образования в обществе, его соответствие потребностям и ожиданиям общества (различных социальных

групп) в развитии и формировании гражданских, бытовых и профессиональных компетенций личности.

Основными критериями качественного образования на уровне учреждения образования являются:

- наличие некоторого набора образовательных программ, содержание которых обеспечивает подготовку учащихся в соответствии с их образовательными и жизненными потребностями;

- степень приближения практико-ориентированной части содержания образовательных программ к требованиям потенциальных заказчиков, на которых ориентируется образовательное учреждение;

- уровень освоения учащимися выбранных ими специализированных образовательных программ;

- уровень удовлетворенности учащимися результатами обучения.

Однако существует еще одна точка зрения на качество образования. Это точка зрения органов контроля в сфере образования, осуществляющих процедуры лицензирования и государственной аккредитации.

На основании процедуры государственной аккредитации органы контроля выявляют соответствие содержания образовательных программ, осуществляемых учреждением, Государственным стандартам.

Государственный образовательный стандарт (ГОС) – социальная норма образования и образованности, разрабатываемая и вводимая в соответствии с Конституцией РФ. Включает федеральный и национально-региональный компоненты. Федеральный компонент ГОС определяет в образовательном порядке обязательный минимум содержания основных образовательных программ, максимальный объем учебной нагрузки обучающихся, требования к уровню подготовки выпускников.

Лицензирование и государственная аккредитация образовательного учреждения входят в число наиболее действенных правовых средств обеспечения надлежащего качества образовательного процесса. Причем, если лицензирование выступает своего рода первичной, предваряющей образовательную деятельность правовой гарантией будущего качественного образования, то аккредитация дает возможность оценить показатели качества уже осуществляемой образовательной деятельности за период (5 лет), позволяющий дать более или менее объективную оценку реализованных возможностей образовательного учреждения.

Определяющую роль в деятельности учреждения играет процедура самообследования, заинтересованного в получении аккредитации. Процедура самообследования принята и в российской процедуре аккредитации образовательных учреждений.

В соответствии с Федеральным законом от 3.11.2006 г. № 174-ФЗ «Об автономных учреждениях» в России появился новый тип учреждения - автономный. Основное отличие от государственного - в большей самостоятельности, и в управленческой, и в хозяйственной части.

В условиях глубоких изменений в российском образовании, определяющих общую стратегию управления образовательными

учреждениями, и в соответствии с требованиями государственной аккредитации, образовательные учреждения всех типов столкнулись с необходимостью построения и внедрения более эффективных внутренних систем качества.

В законе «Об автономных учреждениях» заявлен принцип открытости и прозрачности деятельности автономных учреждений, т.е. деятельность автономных учреждений должна регулярно и широко освещаться, и информация должна быть доступной для общественности. Этот принцип открытости и прозрачности заложен и в «Стандартах и директивах для гарантии качества в Европейском регионе», а значит, является обязательным условием эффективной системы качества (СК) образовательного учреждения.

Одним из требований к автономным образовательным учреждениям является наличие такого управляющего органа, как наблюдательный совет. В него должны входить как представители общественности, так и представители исполнительных органов власти. Представители самого учреждения входят в наблюдательный совет, но не могут занимать там более трети мест. Таким образом, сохраняется государственный контроль и обеспечивается прозрачность работы учреждения для общества. Кроме того, согласно закону автономное учреждение должно обеспечить открытый доступ к информации о своей деятельности: к учредительным документам, годовым отчетам о финансовой деятельности, заключениям аудиторов и т.д. И конечно, обычные процедуры контроля качества, такие как лицензирование и аккредитация для автономных образовательных учреждений, сохраняют свою силу.

В 2007 году была разработана типовая модель системы качества образовательного учреждения в рамках выполнения Федеральной целевой программы развития образования на 2006-2010 гг. Данная модель в целом отвечает стандартам и руководствам гарантии качества образования Европейских стран, а также требованиям процессной модели системы менеджмента качества, положенной в основу стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2001. Внедрение на основе стандартов ИСО 9000 систем менеджмента качества образовательных учреждений позволяет перевести образовательный процесс на новый уровень управления с полной ориентацией на потребителей.

Под моделью системы качества образовательного учреждения понимается упорядоченная совокупность рекомендаций, которые могут применяться для общего руководства образовательного учреждения с целью гарантии качества и его улучшения.

Естественно, внедрение данной модели в автономном учреждении будет требовать определенных доработок и изменений, касающихся административно-управленческих процессов, но ведь рекомендации типовой модели и не предполагают строгого их исполнения, и не должны интерпретироваться как предписания, не подлежащие изменениям по форме или составу.

К преимуществам внедрения СМК на основе ИСО 9001-2001 в образовательных учреждениях можно отнести следующие:

- повышается конкурентоспособность учебного заведения за счет создания механизмов быстрой реакции на меняющиеся потребности рынка труда и адаптации к ним, что приводит к повышению удовлетворенности потребителей и как следствие к увеличению прибыли;

- вырабатываемые цели и задачи учебного заведения напрямую связаны с потребностями и ожиданиями потребителей;

- повышается репутация учебного заведения в глазах потребителей и заинтересованных сторон, таких как государство, работодатели, обучающиеся и их родители;

- образовательное учреждение получает более высокую степень доверия со стороны представителей надзорных органов и, соответственно, возможность уменьшения объема инспекционных проверок, лучшее соответствие законодательным нормам и правилам;

- улучшается взаимосвязь между персоналом и руководством учреждения;

- упорядочивается и оптимизируется документация;

- выявляются поставщики, максимально удовлетворяющие требованиям образовательного учреждения и влияющие на качество оказания образовательных услуг.

Основными этапами построения системы качества образовательного учреждения на основе типовой модели являются:

1. Формирование организационной структуры системы качества.
2. Обучение высшего руководства и части персонала, задействованного в процессе разработки СК ОУ.
3. Анализ потребностей рынка образовательных услуг, рынка рабочей силы и других заинтересованных сторон. Формулирование стратегии, политики, целей и задач ОУ в области качества.
4. Проецирование стратегии и политики в области качества на все уровни управления и структурные подразделения ОУ.
5. Обучение персонала.
6. Самооценка ОУ (обследование рабочих процессов) и анализ существующей документации.
7. Определение и описание рабочих процессов, упорядочивание существующей документации.
8. Разработка документации системы качества (Руководство по качеству, рабочие инструкции, документированные процедуры и т.д.).
9. Разработка системы измерения основных показателей и характеристик рабочих процессов.
10. Организация оценки удовлетворенности всех заинтересованных сторон (необходимо проводить на регулярной основе).
11. Разработка системы корректирующих и предупреждающих действий.

Основными недостатками систем качества образовательных учреждений, выявляемыми при их сертификации, являются:

- отсутствие лидерства со стороны высшего руководства;
- отсутствие таких документов, как миссия, политика организации, либо их несоответствие состоянию рынка труда и образовательных услуг;
- отсутствие понимания потребностей заинтересованных сторон;
- отсутствие четкого планирования и соблюдения выполнения планов;
- отсутствие внутреннего информирования;
- отсутствие измерения показателей работы ОУ (Объектом измерения должен являться длительный период жизни обучающегося: с момента его первых контактов с образовательным учреждением и принятия решения о поступлении до выпуска, а также и карьерный рост после окончания ОУ);
- недостаточное использование процессного подхода (Должны быть разработаны процессы, непосредственно касающиеся потребителей: набор контингента, обучение, проверка знаний, совершенствование показателей и т.д.);
- малое количество исследований, проводимых сотрудниками ОУ и направленных на совершенствование деятельности;
- недостаточное использование методов инжиниринга качества.

Можно утверждать, что подобные проблемы возникнут и в автономных образовательных учреждениях, причем последствия их неразрешенности будут более серьезными, чем для государственных ОУ.

Таким образом, опыт разработки и функционирования СК образовательных учреждений показал, что в ходе внедрения СК надо обратить внимание на следующие обстоятельства:

1. Необходима вовлеченность руководства в процесс формирования СК ОУ.
2. Образовательное учреждение должно выявлять и анализировать потребности, а также обеспечивать выполнение требований потребителей, к которым относятся обучающиеся, работодатели, государственные органы и т.д.;
3. Требуется четко формулировать измеряемые цели в области качества, а также критерии результативности по каждому процессу;
4. Чтобы самооценка была эффективным инструментом управления, она должна отвечать на следующие вопросы:
 - А) Что мы делаем?
 - Б) Насколько хорошо мы это делаем?
 - В) Что мы могли бы делать лучше?
 - Г) Как мы могли бы делать это лучше?
5. При проведении внутреннего аудита следует обращать внимание и на положительные аспекты деятельности сотрудников, учитывать эти результаты в системе мотивации, распространять позитивный опыт на другие подразделения.
6. Для обеспечения качества образовательной деятельности необходимо вести наблюдения и измерения показателей учебного процесса

на всех его стадиях. При этом нужно использовать надежный и валидный инструментарий оценки.

Из изложенного выше можно сделать вывод, что внедрение системы качества в автономном образовательном учреждении в настоящее время является необходимым условием его существования.

УДК 005.6:371

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ШКОЛЕ

Бабенко Д.Ю.

Научный руководитель: к.т.н. Кичигина О.Ю.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Образование имеет решающее значение для развития личности, социальных институтов, общества в целом. На сегодняшний день существуют различные направления повышения эффективности управления качеством образования в образовательном учреждении. К ним относятся: аккредитация образовательного учреждения, школьная система оценки качества образования, мониторинг образовательного процесса, внутришкольный контроль и др. Изучение состояния преподавания и качества знаний учащихся чрезвычайно важно и значимо для решения вопросов совершенствования преподавания, для управления учебно-воспитательным процессом.

В современных педагогических словарях под качеством образования понимается «определенный уровень знаний и умений, умственного, нравственного и физического развития, которого достигают обучаемые на определенном этапе в соответствии с планируемыми целями; степень удовлетворения ожиданий различных участников процесса образования от предоставляемых образовательным учреждением образовательных услуг». Качество образования, прежде всего, измеряется его соответствием образовательному стандарту, зависит от уровня престижности образования в общественном сознании и система государственных приоритетов, финансирования и материально – технической оснащенности образовательных учреждений, современной технологии управления ими.

Школа, которая ориентируется на предполагаемые потребности и периодически проводит анализ требований внутренних и внешних потребителей к качеству, в принципе, должна иметь в арсенале перечень закрепленных и корректно обоснованных характеристик (модель выпускника, модель образованности, требования к подготовке и деятельности учителя, характеристики образовательных и учебных программ и т.п.), а также соответствующий инструментарий для оценки их

выполнения (критерии, показатели, шкалы, квалиметрические методики, процедуры и технологии).

В отношении школы, находящейся в инновационном поиске, можно говорить о необходимости разработки серии программ качества. Любая программа или система качества при рассмотрении возможности своей реализации должна быть оценена на предмет того, может ли она способствовать непрерывному улучшению качества образовательного процесса. Такая система рассматривается как средство, направленное на поддержание качества образовательного процесса на уровне, соответствующем установленным требованиям. Среди множества разновидностей рабочих процедур по управлению качеством образовательного процесса в школе можно выделить следующие:

1. Оценка качества педагогических процессов и объектов;
2. Квалиметрический мониторинг качества образовательного процесса;
3. Собственный аудит качества обеспечиваемого школой образования;
4. Выбор и принятие управленческих решений в отношении нормативного, программного, методического, кадрового обеспечения образовательного процесса.

Для добровольного успешного исполнения работы важно обеспечить: «обучение качеству» всех сотрудников организации, т.е. освоение каждым из них сущности качества и механизмов воздействия на него; стимулирование повышения качества (моральное, материальное); рациональную организацию труда; адекватную оценку успешности работы.

Идея качества актуальна для всех без исключения компонентов и уровней системы образования. Она в одинаковой степени применима для оценки материально – технической, кадровой, содержательной, нормативной и других подсистем, в состоянии отразить свой вклад субъектов деятельности того или иного иерархического уровня в формирование совокупного эффекта.

УДК 005.6:61

ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В РОССИИ

Букина А.О.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Пожидаев Ю.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Уже в глубокой древности люди пытались спасти свою жизнь, используя различные природные лекарственные вещества, чаще всего они были растительного происхождения. Прошло какое-то время и лекарственные средства стали получать в лабораториях путем синтеза.

Сейчас различают понятия «лекарственное средство» и «лекарственный препарат». Более общим понятием считается лекарственное средство, так как к средствам относятся и субстанции. Лекарственные препараты – это лекарственные средства в виде лекарственных форм, прошедшие клинические испытания, применяемые для профилактики, диагностики и лечения заболеваний уполномоченным на то органом страны в установленном порядке.

В настоящее время увеличение числа аптечных учреждений явилось одной из причин обострения конкуренции на фармацевтическом рынке. Кроме того, ассортимент продаваемых товаров значительно расширился. Появились нетрадиционные группы товаров, продаваемых в аптеке. Ассортимент лекарственных препаратов возрос почти в 3 раза, причем во многом за счет введения в ассортиментный перечень препаратов-синонимов различных фирм- производителей.

Фармацевтический бизнес считается третьим по прибыльности после торговли оружием и наркотиками. Это привлекает к нему недобросовестных предпринимателей. Проблема фальсификации лекарственных препаратов известна человечеству уже давно.

В сфере обращения лекарственных средств можно выделить путь перемещения фармацевтических товаров, начиная от получения сырья, субстанции или культивирования лекарственных растений до покупки лекарственного препарата конечным потребителем. Порой цепочка может быть достаточно длинной, конечный потребитель, т.е. население определенного региона, должно быть уверено, что покупает по-настоящему качественный продукт. Поэтому должен осуществляться контроль качества.

Современный фармацевтический рынок России представлен большим количеством фирм оптового звена разного "калибра". Одни из них ориентированы только на получение прибыли и не имеют своей целью предоставлять потребителям лекарственных средств качественные препараты и повышать уровень их обслуживания. Для другой части оптового звена фармацевтического рынка характерен планомерный подход к своей работе. Такие организации заинтересованы в расширении своей деятельности, рынка сбыта, продвижении товара, улучшении технического оснащения, повышении качества обслуживания. Именно такой подход ведет к цивилизованному бизнесу. Большое количество мелких фармацевтических фирм затрудняет контроль их деятельности, а, следовательно, способствует распространению некачественных и зачастую фальсифицированных препаратов.

Контроль качества и безопасность лекарственных средств поступающих на рынок, становится одной из основных забот государства, так как потребитель не может оценить самостоятельно их качество.

Система обеспечения качества фармацевтической промышленности включает проведение научных исследований, разработку, контроль качества на всех этапах производства, соблюдения условий хранения, реализацию

продукции, а также предоставление объективной информации специалистам и пациентам. В первую очередь для внедрения эффективной системы обеспечения качества лекарственных средств на предприятии создаются соответствующие отделы-обеспечения качества и контроля качества.

Непосредственный контроль качества лекарственных препаратов осуществляется в контрольно-аналитических лабораториях. Для того чтобы лаборатория могла проводить исследования, она должна пройти аккредитацию. Право на аккредитацию имеют региональные (территориальные) контрольно-аналитические лаборатории, отделы (центры) контроля качества лекарственных средств и другие аналогичные подразделения территориальных органов исполнительной власти в сфере здравоохранения и фармацевтической деятельности. Лаборатория должна быть независима в своей деятельности. Она является составной частью системы сертификации лекарственных средств и должна осуществлять контроль качества отечественных и закупаемых по импорту лекарственных средств в строгом соответствии с требованиями нормативно - технической документации.

В настоящее время процесс производства и контроль качества лекарственных средств на подавляющем большинстве фармацевтических предприятий в различных странах мира осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в стандарте GMP («Good Manufacturing Practice», Надлежащая производственная практика).

Правила GMP – важный элемент системы обеспечения качества лекарственных средств. Они отвечают как интересам потребителей, так и интересам самих фармпроизводителей, потому что именно внедрение этих правил в России отражает объективную тенденцию развития отрасли, необходимость ее модернизации.

Сегодня качество лекарственных средств находится под большим сомнением, так как проблема фальсифицированной и контрафактной продукции существует не только в России, но и по всему миру.

Поддельные медикаменты, реализуемые на российском рынке делятся на несколько групп. Существуют такие подделки, которые отличить от оригинала можно только в специализированной химической лаборатории.

По оценкам экспертов, потенциально опасны для здоровья абсолютно все фальсификаты, поскольку они не подвергаются предусмотренному для легальной продукции контролю качества.

Компании-производители понимают всю важность борьбы с фальсификатами и предпринимают для этого различные меры: меняют упаковку, дополняют ее специальными наклейками и голограммами. Разница между введением очередной степени защиты и появлением ее на подделках составляет 2-4 месяца.

В целях защиты прав и интересов потребителей и проведения единой государственной политики в области обеспечения населения высококачественными и безопасными лекарственными средствами в

Российской Федерации был введен в действие сертификат соответствия лекарственного средства единого образца, который выдается органами сертификации на заявителя. Но с января 2007 года взамен сертификата соответствия введена декларация. Лекарственные средства подлежат реализации на территории Российской Федерации только при декларации соответствия. Декларирование осуществляется на основании технического регламента, в котором прописаны общие положения, требования, предъявляемые к лекарственным средствам, к обеспечению безопасности в процессе их производства, хранения, перевозки, изготовлении и уничтожении.

Однако это не позволяет гарантировать в полном объеме безопасность для потребителей лекарственных средств, поступающих в аптечную сеть, в том числе и своевременное выявление и предотвращение попадания в аптечную сеть контрафактной продукции.

Разнообразие причин, способствующих фальсификации лекарственных средств, требует проведения комплексных мер по выявлению и предотвращению их поступления на фармацевтический рынок.

В настоящее время потребителям необходимо проявлять бдительность, производителям - заниматься распространением информации об отличительных качествах оригинальной продукции, ее возможной стоимости, а также сократить путь от производства лекарственных средств до потребителя.

Россия имеет высокий потенциал для собственного производства лекарственных средств, есть мощные предприятия, производящие лекарства соответствующие мировому уровню качества. Но производство лекарственных средств в соответствии с европейскими стандартами – единственный путь предприятий к международному признанию.

УДК 005.6:379.85

ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА ТУРИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ. ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ И СЕРТИФИКАЦИЯ КАК ГАРАНТИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА

Никульникова А.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Пожидаев Ю.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Туристическая деятельность напрямую связана со сферой, непосредственно затрагивающей человека, его здоровье, безопасность, социально-экономические права и личное достоинство. Поэтому во многих цивилизованных странах существует определенный порядок получения

разрешения на осуществление подобной деятельности. Как правило, это осуществляется в форме лицензирования.

Лицензирование туристической деятельности – это действенная мера по недопущению проникновения на туррынок недобросовестных предпринимателей, по защите прав потребителей и созданию условий для соблюдения как российского, так и зарубежного законодательства.

Для обеспечения безопасности жизни и здоровья туристов, сохранности их имущества, охраны окружающей среды введены Правила сертификации туристических услуг.

Туристическая услуга, тур, турпакет или совокупность услуг (в соответствии с законом РФ) являются объектами обязательной сертификации, на каждый из которых должен быть получен сертификат соответствия требованиям безопасности.

В целях обеспечения безопасности жизни и здоровья туристов должны соблюдаться установленные в нормативных документах требования по хранению, транспортировке и приготовлению пищевых продуктов в соответствии с санитарными правилами и нормами. Туристическое снаряжение и инвентарь, применяемые при обслуживании туристов, должны соответствовать требованиям, установленным действующей нормативной документацией на эти виды снаряжения.

В каждой туристической организации должны быть разработаны и утверждены документы, в которых указаны планы действий персонала в чрезвычайных ситуациях (при стихийных бедствиях, пожарах и других), включающие взаимодействие с местными органами управления, участвующими в спасательных работах. Руководитель туристического предприятия несет ответственность за подготовленность персонала к действиям в чрезвычайных ситуациях. Туристические фирмы обязаны ознакомить туристов с элементами риска каждой конкретной услуги и мерами по его предотвращению. Информация, необходимая для туристов в целях охраны их жизни и здоровья, предоставляется как заблаговременно, до начала отдыха, так и в процессе обслуживания. Информация, характеризующая природные сложности туристической трассы, необходимый уровень личной физической подготовки туриста, особенности индивидуальной экипировки, должна содержаться в рекламно-информационных материалах и в тексте информационного листка к путевке. К сожалению, в структуре российского страхового рынка в условиях демонополизации страховой деятельности туристическое страхование только начинает занимать подобающее место.

Насущной потребностью становится необходимость иметь Международный страховой полис, который позволил бы оперативно и качественно оказывать за рубежом предлагаемые услуги, производить их оплату в любой стране мира. Многие путешественники решают вопрос о целесообразности приобретения страховки в момент покупки тура. Туроператоры обязаны проинформировать туристов о существовании

подобной страховки; они должны способствовать заключению страхового договора, включать страховку в пакет услуг или предоставлять возможность заменить ее на другой более или менее полный страховой полис.

Правовое регулирование в области безопасности туризма, осуществляемое с помощью:

- лицензирования и сертификации туристской деятельности,
- информирования туроператоров, турагентов, туристов, средств массовой информации об угрозе безопасности,
- контроля за соблюдением туристских требований безопасности,
- создания специальных служб безопасности,
- страхования,
- соблюдения туристских формальностей позволяет сделать российский туристский рынок более безопасным, а значит и более цивилизованным.

Сертификация — процедура подтверждения соответствия, посредством которой независимая от изготовителя (продавца, исполнителя) и потребителя (покупателя) организация удостоверяет в письменной форме, что продукция соответствует установленным требованиям.

Сертификация осуществляется в целях:

- создания условий для деятельности организаций и предпринимателей на едином товарном рынке РФ, а также для участия в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и международной торговле;
- содействия потребителям в компетентном выборе продукции;
- защиты потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя);
- контроля безопасности продукции для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества потребителя;
- подтверждения показателей качества продукции, заявленных изготовителем.

Сертификация туристских услуг осуществляется в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании».

Основными принципами технического регулирования отношений в области предоставления туристских услуг являются:

- применение единых правил установления требований к выполнению работ или оказанию услуг клиентам туристских компаний; о соответствии технического регулирования уровню развития национальной экономики, развития материально-технической базы;
- независимость органов по аккредитации, органов по сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей туристских услуг;
- единство требований технических регламентов независимо от видов сделок;

-недопустимость ограничения конкуренции при осуществлении сертификации;

-недопустимость совмещения полномочий органа государственного контроля и органа по сертификации;

- недопустимость совмещения одним органом полномочий на аккредитацию и сертификацию;

- недопустимость внебюджетного финансирования государственного контроля за соблюдением требований регламентов.

Сертификация туристских услуг и услуг гостиниц является одним из важнейших механизмов управления качеством обслуживания, дающих возможность объективно оценить уровень услуг, подтвердить их безопасность для потребителя.

При проведении сертификации туристских услуг и услуг гостиниц используется Общероссийский классификатор услуг населению, в котором приводится перечень экскурсионных и туристских услуг, а также услуг гостиниц, санаторно-курортных учреждений, предприятий общественного питания и ряд других. Организация и проведение обязательной сертификации услуг туроператоров, турагентов, иных услуг, предоставляемых туристам, в соответствии с законодательством Р.Ф. возлагается на федеральный орган исполнительной власти. Отказ туроператора или турагента, иных организаций туристской индустрии от обязательной сертификации услуг, отрицательный результат такой сертификации, а также аннулирование действия сертификата соответствия влекут за собой приостановление или прекращение действия лицензии на осуществление туристской деятельности.

III. ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

УДК 504.06:622.33

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ю.Ю. Ложкина, Д.А. Бородкина, О.Е. Крашенинникова

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

По мнению мирового энергетического сообщества, включающего производителей нефти и газа, именно уголь – топливо будущего. Можно констатировать тот факт, что постепенно приближается период окончания нефтяной цивилизации на Земле, добыча газа продлится немного дольше, но и она не бесконечна. По мнению некоторых ученых, запасов нефти на планете хватит на 40 – 50 лет, газа на 60 – 70, угля же во много раз дольше – до 600 лет. Поэтому основными источниками энергии в дальнейшем будущем за пределами нефтегазовой цивилизации будут именно уголь, а также атомная энергетика [1].

Кузбасс играет очень важную роль в обеспечении энергетическими ресурсами нашей страны, являясь основным поставщиком высококачественных каменных углей для металлургии, теплоэнергетики, коммунального хозяйства и населения региона и страны в целом. Это обусловлено наличием на его территории крупных угольных месторождений, общие запасы которых превышают 600 млрд. т.

На долю угледобывающей промышленности приходится почти третья часть общего объема промышленного производства, и на сегодняшний день по Кузбассу в целом добычу угля ведут более 55 шахт и 35 угольных разрезов, а также около 17 обогатительных фабрик. Но не стоит забывать и о том, что именно промышленность является главным фактором, который оказывает негативное воздействие на окружающую среду Кемеровской области. Степень воздействия зависит от характера и масштабов производства, мощности предприятий, их территориальной концентрации и степени вредности отходов производств и особенно серьезное антропогенное воздействие на окружающую среду оказывают угледобывающие предприятия, о чем свидетельствует ежегодный рост добычи угля. Площадь земель, нарушенных впоследствии работ предприятий, составляет более 100 тыс. га и увеличивается на 5 – 6 тыс. га в год, а восстанавливается в год не более 2,5 тыс. га [3].

На 2012 год общая площадь технологических земель разрезов составила 55,8 тыс. га, в том числе площадь нарушенных земель – 37, 6 тыс.

га. К категории нарушенных земель относятся все технологические земли, а не только карьерные выемки и породные отвалы.

При открытой угледобыче нарушенные земли приурочены по большей части к лесным типам почв (63%), подземная угледобыча располагается в основном на землях сельскохозяйственного назначения (70%).

Таким образом, можно отметить, что локальная экологическая проблема угледобывающего или углеперерабатывающего предприятия превращается в региональную геоэкологическую проблему. В целом территорию по всем факторам можно отнести к зоне экологического кризиса.

Несмотря на многоплановость воздействия горных работ на природные комплексы, одним из основных факторов загрязнения *атмосферного* воздуха является пыле- и газообразование, сопровождающее технические работы. Основные компоненты: породная, минеральная и угольная пыль, сажа и зола углей, образующиеся при различных технологических процессах в угольных карьерах и на предприятиях, использующих уголь, и которые непосредственно в дальнейшем поступают в атмосферу. В частности, поступление угольной пыли и вредных веществ (окись углерода, окислы азота, предельные углеводороды) при погрузочно-разгрузочных, взрывных работах и при транспортировке угля с применением горнотранспортного оборудования прямым образом влияет на загрязнение воздушного бассейна.

Как отмечено выше, угледобывающие предприятия Кузбасса оказывают значительное влияние и на *водные объекты*, расположенные на территории Кемеровской области.

Воздействие угледобывающего комплекса на гидросферу проявляется в изменении водного режима территории (иссушение или подтопление), загрязнении грунтовых и сточных вод продуктами физического и химического выветривания глубинных горных пород. При открытых работах, собственно как и при подземных, образуется депрессионная воронка понижения уровня грунтовых вод, размеры которой зависят от геологических и гидрогеологических условий района местонахождения и продолжительности его разработки. Общая площадь депрессионных воронок в Кузбассе превышает 2 тыс. кв. км [2].

К сожалению, негативное воздействие угледобывающих предприятий не ограничивается загрязнением атмосферы и гидросферы, также этому воздействию подвергается и *естественный ландшафт* (почвенный и растительный покров).

Различными специалистами неоднократно было отмечено, что в настоящее время на многих предприятиях ведется неэффективный, иррациональный метод открытой добычи угля, при котором гумусовый слой при вскрытии безвозвратно теряется под толщей отработанных пород, складываемых в отвалы. Как отмечает в своих работах В.А. Андроханов: «Экологическая ситуация ухудшается тем, что имеет место тенденция

освоения новых территорий угольными предприятиями, поскольку добыча на отработанных участках становится все более трудоемкой, а значит, и более затратной» [3].

Для предотвращения выше перечисленных негативных воздействий существует ряд мероприятий, способствующих сохранению и улучшению экологической обстановки региона.

Для сокращения выбросов в атмосферу предусматриваются следующие мероприятия:

1. Применение более чистых экологических ВВ.
2. Орошение водой перед взрывом в зоне оседания пыли с целью предотвращения поднятия вторичного облака.
3. Орошение отвалов.
4. Полив водой автодорог.

Для сокращения выбросов в гидросферу предусматриваются следующие мероприятия:

Очистка карьерных вод разреза проводится в специальных отстойниках. Осветленная в промежуточном отстойнике вода сбрасывается в пруд-отстойник, из которого с помощью насосной станции по трубопроводу сбрасывается в речку. Для охраны прибрежных полос малых рек предусматриваются охранные зоны, в которых не ведутся горные работы.

Для предотвращения негативных воздействий на литосферу необходима рекультивация и реабилитация нарушенных земель:

I этап – горнотехнический заключается в планировке поверхности отвалов, выполаживании откосов с формированием уклонов поверхности не более 20°. На этом этапе проводится выравнивание нарушенной поверхности, нанесение плодородного слоя почвы либо потенциально-плодородной породы;

II этап – биологический, который зависит от дальнейшего направления хозяйственного использования рекультивированного участка. На этом этапе осуществляются мелиоративные мероприятия, проводится посадка деревьев, кустарников, посев многолетних трав.

Таким образом, можно отметить, что экологические проблемы добычи, переработки и использования угля являются принципиальным рубежом, который придется преодолеть, если угольная промышленность и угледобывающие регионы хотят выдержать конкуренцию с газом.

Дальнейшие исследования по проблемам воздействия горных предприятий на окружающую среду позволяют разработать рекомендации и технологические мероприятия, которые помогут существенно снизить негативные последствия.

Библиографический список:

1. Шпайхер Е.Д. Вещественный состав и технологические свойства полезных ископаемых : учебное пособие для вузов / Е.Д. Шпайхер, В.Р. Кривошеин; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: СибГИУ, 2010. – 287с. : ил.

2. Семина И.С. Природно-техногенные комплексы Кузбасса: свойства и режимы функционирования: монография / И.С. Семина, И.П. Беланов, А.М. Шпилова, В.А. Андроханов, отв. ред. Я.М. Гутак; М-во образования и науки, Сиб. гос. индустр. ун-т., Ин-т почв. и агрохим. СО РАН. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. – 396 с.

3. Потапов В.П. Геоэкология угледобывающих районов Кузбасса / В.П. Потапов, В.П. Мазикин, Е.Л. Счастливцев, Н.Ю. Вашлаева. – Новосибирск: Наука, 2005. – 660 с.

УДК 504.06:628.4

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО КОМПЛЕКСА ГОРОДА НОВОКУЗНЕЦКА

Рябченко М.И.

Научный руководитель: доцент Кабанова Г.М.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Проблема утилизации и обезвреживания бытовых отходов является одной из наиболее значимых проблем в области охраны окружающей среды г. Новокузнецка. При этом количество бытовых отходов находится в прямой зависимости от уровня благосостояния и потребительской способности населения. Так, например, за последние 5 лет количество бытовых отходов в Новокузнецке возросло на 10%. Прогнозируется, что в случае роста потребительской способности нашего населения до уровня населения западных стран количество бытовых отходов может возрасти в 4 – 5 раз.

По данным Министерства природных ресурсов и экологии России Новокузнецк занимает 7 место в России по образованию отходов. Сегодня на каждого жителя Новокузнецка в среднем приходится около 510 кг отходов. В городе ежегодно образуется порядка 117 тысяч тонн бытовых отходов, которые большей частью поступают на полигон «ЭкоЛэнда». Из них только около восьми процентов имеет ресурсную ценность. Если же отсортировать мусор на стадии его образования, то в производстве можно использовать порядка 15, а порой и 30 процентов [3,с.2].

Серьезной экологической проблемой в области обращения с отходами на территории Новокузнецка является наличие несанкционированных свалок мусора на городских землях [5,с.2]. Проведенные в 2001 году специальные исследования влияния на окружающую среду двух свалок на территории г. Новокузнецка – Центральной и Баевской – показали, что воздух в районе свалок загрязнен не только токсичными компонентами, характерными для процессов горения (оксиды углерода, серы и азота), но и такими канцерогенами как фенол, антрацен, пирен, нафталин и др. Нерегулируемое сжигание пластмасс, содержащих хлор, например, линолеума или ПВХ,

приводит к образованию таких супертоксичных веществ как диоксины. Диоксины имеют свойства подобно радиации накапливаться в организме человека и передаваться по наследству, что приводит к мутации на генном уровне. Диоксины воздействуют на иммунитет человека: увеличивается восприимчивость организма к инфекциям, возрастает частота аллергических реакций, онкологических и других тяжелых заболеваний. Кроме этого, свалочный фильтрат является причиной загрязнения грунтовых вод, выпадающих в Томь, а также почвы и растительности тяжелыми металлами, стимулирующими развитие онкологических заболеваний.

Проблема твердых бытовых отходов может быть успешно решена только при комплексном подходе, включающем комплекс законодательных, организационных, административных, технологических, экономических, социальных мер, регулирующих образование отходов и обращение с ними, который получил название управление отходами.

Для решения данной проблемы члены Кузбасской Ассоциации переработчиков отходов приняли участие в разработке Концепции обращения с отходами на территории города Новокузнецка, комплексной муниципальной «Программы по обращению с отходами на территории города Новокузнецка на 2012 – 2015 гг.», схемы санитарной очистки города, порядка обращения с ртутьсодержащими отходами, порядка осуществления раздельного сбора отходов от жилого сектора города. В Новокузнецке приняты и действуют Правила обращения с бытовыми отходами, запрещающие вывоз на свалку горючих и утилизируемых компонентов и рекомендующие сдавать их на переработку в специализированные организации. Отходопереработчики совместно с Комитетом охраны окружающей среды и природных ресурсов администрации г. Новокузнецка организовали и провели несколько социально значимых акций и проектов: «Умный город», «Выбирай экологичное!», «День вторичных ресурсов» «Экологически ответственная компания». К решению проблемы мусора подключились и студенты Сибирского государственного индустриального университета, которые при финансовой поддержке компании РУСАЛ и «Экологического регионального центра» ведут работу по пропаганде раздельного сбора бытовых отходов среди населения. Разноцветные контейнеры для раздельного сбора отходов бумаги, пластмасс и не утилизируемых компонентов установлены в СибГИУ, ЦБС им. Гоголя, ряде школ города. На улицах города установлены рекламные щиты, пропагандирующие раздельный сбор бытовых отходов. Учеными СибГИУ совместно со специалистами ОАО «ЗСМК» разработаны и внедрены технологии переработки в высокотемпературных металлургических агрегатах горючих компонентов бытовых отходов [4,с.3]. Но это только первые шаги.

Однако эти первые, локальные шаги в направлении цивилизованного обращения с отходами далеко недостаточны для кардинального изменения ситуации. В качестве примеров конкретных мероприятий, которые должны

быть внесены в Программу управления отходами, могут быть рассмотрены следующие [7,с.34]:

1. На территории города необходимо создавать систему раздельного сбора бытовых отходов, по крайней мере, по двум видам: утилизируемые и не утилизируемые.

2. Необходимо начать создание и развитие сети мусоросортировочных и перерабатывающих предприятий силами малого и среднего бизнеса [2,с. 1].

3. Должна быть создана инфраструктура предприятий, перерабатывающих вторичное сырье.

4. Необходима широкая просветительская и воспитательная работа на предприятиях, в школах, детских садах, в жилом секторе о правилах обращения с бытовыми отходами [1,с.46].

5. Для борьбы с нелегальными свалками должна быть введена система публичного выявления и наказания их виновников.

6. Для захоронения не утилизируемой части отходов, конечно, должны строиться современные инженерные полигоны при одновременной рекультивации старых свалок.

7. Лучшим выходом из создавшейся ситуации это принять опыт зарубежных стран по рациональному использованию отходов для выработки возобновляемой энергии в виде биогаза, твёрдого топлива, электроэнергии, пара и т. д. Такие варианты разрабатываются учеными, в том числе преподавателями СибГИУ.

8. Одним из качественных показателей развития перерабатывающего направления на сегодняшний день является обращение мирового сообщества не к захоронениям отходов на мусорных свалках и полигонах, а продуктивному использованию всех видов отходов в процессах получения необходимых видов новых продуктов для вторичного их применения [6, с. 574].

9. Проблема возмещения экономического ущерба от выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов.

Проблема своевременного и в полном объеме осуществления платы за загрязнение окружающей среды. Данная проблема напрямую связана с формированием средств экологического фонда и, следовательно, реализацией природоохранных мероприятий федерального, областного и местного значения.

Тогда проблема бытовых отходов перестанет казаться такой сложной и неразрешимой, и из проблемы превратится в обычную работу, которая сделает нашу жизнь более комфортной и безопасной.

Библиографический список

1. Буряк, Е.И. Начни с себя... или как управлять отходами. [Текст]/ Е.И. Буряк, Л.В. Милосердова, И.Г. Гуляева. – Ленинск-Кузнецкий: Фонд молодёжных инициатив, 2003. – 68с.

2. Казьмина, В. О бытовых отходах и городских расходах / Валентина

Казьмина // Кузнецкий рабочий . – 2008. – N 144. – С. 1.

3. Койнова, Л. Выгодный мусор / Лариса Койнова // Аргументы и факты. – 2008. – N 50. – С. 2 (АиФ в Кузбассе).

4. Койнова, Л. Доходные отходы / Лариса Койнова // Аргументы и факты. – 2008. – N 43.

5. Петренко, М. Город в кольце свалок / Мария Петренко // Кузнецкий рабочий. – 2008. – N 103. – С. 2.

6. Терещенко П.В. Утилизация твердых бытовых отходов // Докл. ТСХА. Вып.275. – М.: Изд-во МСХА, 2003. – С.574 – 576.

7. Черп О. М., Виниченко В. Н. Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход. – М.: Эколайн, Ecologia, 1996. – 48 с.

УДК 662.74

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ОТ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ УГЛЕПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ЦЕХА

Осокина А.А.

Научный руководитель д.т.н., профессор Павлович Л.Б.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Экологическая обстановка коксохимического производства России неблагоприятна. На предприятии проводится инвентаризация выбросов, но отсутствует какая-либо оценка воздействия этих выбросов на здоровье человека. Для нормирования загрязнения окружающей среды с целью практически полной защиты здоровья человека от загрязнения предлагается внедрение концепции риска, которая лежит в основе государственной экологической политики США с 80-х годов. В нашей стране подобного рода исследования еще не проводились, и, в связи с этим, изучение экологических рисков является актуальной задачей.

Целью работы является изучение экологических рисков от производственной деятельности углеподготовительного цеха коксохимического производства (КХП) и рекомендация способов защиты от них.

Объектом исследования является углеподготовительное отделение (УПО) «Евраз Кокс Сибирь» – филиал ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК».

Углеподготовительный цех состоит из отделений углеподготовки и углеобогащения. Предназначение углеподготовительного отделения – обеспечить прием, хранение и подготовку угля для коксования, подачу угольной шихты в коксовые цехи.

Оценка риска для здоровья проводилась согласно «Руководству по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки» [1] по следующему

алгоритму. На первом этапе выполнен расчет максимальных приземных концентраций (C_{max}) (согласно ОНД-86) [2] выбросов предприятия с использованием БЛАНКА инвентаризации источников загрязнения атмосферного воздуха промплощадки ОАО «ЗСМК» (2011г).

На втором этапе рассчитаны среднегодовые концентрации неканцерогенных веществ ($C_{с.г.}$) и концентрации загрязняющих веществ на рабочих местах ($C_{раб.м.}$) по формуле :

$$C_{с.г.} = C_{max} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (1)$$

где K_1 – временной коэффициент, учитывающий время работы агрегата в год;

K_2 – весовой коэффициент, принят равным 1;

$$C_{раб.м.} = C_{сг} * \frac{25}{70} * \frac{8}{24} * \frac{5}{7} * 0,833, \quad (2)$$

Риск от отдельно взятого взвешенного неканцерогенного вещества определялся по формуле:

$$Risk = 1 - \exp(\ln(0,84) \times \left(\frac{C_{раб.м.}}{ПДК_{сг}}\right)^b / K_3), \quad (3)$$

где b – коэффициент изоэффективности,

K_3 – коэффициент запаса, выбираемые в зависимости от класса опасности рассматриваемого вещества. Для веществ классов опасности 1, 2, 3 и 4 принимаем b на уровне 2,35; 1,28; 1,00 и 0,87; K_3 – соответственно на уровне 7,5; 6; 4,5 и 3) [3,4]. Результаты расчета экологических рисков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Экологический риск от выбросов в атмосферу УПО

Наименование источника	Источник выбросов	Число источников, шт.	Высота источника, м	Выбросы, т/год	Risk
	Роторы	1	8	3,668	0,015
	Конвейера АС-2.3	2	6	17,975	0,01
Отделение предварительного дробления	Конвейера, дробилки АС-4,5	2	8	9,900	0,056
Отделение окончательного дробления	Конвейера, дробилки АС-15,26	3	23	36,467	0,024
Закрытый склад угля	Конвейера АС-7,8,10-13	6	32	22,500	0,0227
	Силоса, вытяжка	8	32	39,580	0,100
Смесительное отделение	Конвейера АС-16,28	2	20	11,259	0,0078

Продолжение таблицы 1

Наименование источника	Источник выбросов	Число источников, шт.	Высота источника, м	Выбросы, т/год	Risk
Отделение электромагнитной сепарации	АС-25	1	20	5,384	0,0008
	Бункера флотоконцентрата АС-22а	1	30	8,870	0,00006
	Угольные башни 1-3. АС-1,19-21	4	30	5,300	0,015
	Перегрузочный узел-1. АС-6	1	15	8,579	0,0002
	Перегрузочный узел-3. АС-9	1	41	3,316	0,002
	Перегрузочный узел-7. АС-18,32	2	17	7,153	0,01
	Перегрузочный узел-12. АС-27	1	18	5,403	0,0007
	Перегрузочный узел-14. АС-24	1	24	4,463	0,55
	Перегрузочный узел-16. АС-29	1	41	3,099	0,006
	Перегрузочный узел-17. АС-30	1	24	4,283	0,009
	Перегрузочный узел-18. АС-33	1	41	3,628	0,008
	Перегрузочный узел-6. АС-17	1		3,082	0,007
	ИТОГО:	40		20022,07	

Основным видом выбросов УПО является каменноугольная пыль. В УПО 40 источников выбросов, из них 50% показали низкий уровень приемлемого экологического риска (0,02 или 2%) от неканцерогенных веществ, что составило 0,00006 – 0,015 (0,006 – 1,5%). Высокий экологический риск имели 19 источников (47,5%) : конвейера дробилки (АС-4, 5); конвейера, дробилки (АС-15, 26); конвейера (АС-7,8,10-13); силоса, вытяжка; что составляло 0,0227 – 0,1 (2,27 – 10,0%). Уровень превышения против допустимого составлял 1,1 – 5,0 раз. Очень высокий уровень экологического риска показал перегрузочный узел-14 (АС-24), а именно, 0,55 (55%). Уровень превышения против допустимого составлял 27,5 раз. За счет источников с высоким и очень высоким уровнем экологического риска суммарный риск составлял 0,713, превышение приемлемого в 35,7 раз.

Источники с высоким уровнем экологического риска имеют высоту дымовой трубы 8м, 23м и 32м, источник с очень высоким уровнем экологического риска – 24м. Величина рисков зависит от количества выбросов и от высоты дымовой трубы. Поэтому снижение экологического риска возможно увеличением высоты источника выбросов (таблица 2).

Таблица 2 – Экологический риск от выбросов в атмосферу УПО с учетом увеличения высоты источника выбросов

Наименование источника	Источник выбросов	Число источников, шт.	Высота источников выбросов	Выбросы, т/год	Risk
Отделение предварительного дробления	Конвейера дробилки АС-4,5	2	30	9,900	0,014
Закрытый склад угля	Конвейера АС-7,8,10-13	6	40	22,500	0,016
	Силоса, вытяжка	8	40	39,580	0,01
Отделение электромагнитной сепарации	Перегрузочный узел-14. АС-24	1	30	4,463	0,1

Так увеличение высоты источника от конвейеров дробилки (АС-4,5) с 18м до 30м снизит экологический риск с 0,056 до 0,014 на 75%, увеличение высоты источника от конвейеров (АС-7,8,10-13) с 32м до 40м снизит экологический риск с 0,027 до 0,016 на 41%.

Таким образом, расчет экологических рисков наглядно показывает, что с помощью малозатратной технологии – увеличение высоты дымовой трубы – возможно достичь нормальных условий труда на рабочих местах.

Библиографический список.

1. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки (Р 2.2.1766-63).-М.: Гигиена труда. – 2003. – 12 с.
2. Методика расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД – 86. – Л.: Гидрометеиздат. – 1987. – 97 с.
3. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А. и др. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М.:НИИЭЧиГОС. – 2002. – 408 с.

4. Щербо А.П., Киселёв А.В., Негриенко К.В. и др. Окружающая среда и здоровье: подходы к оценке риска. – СПб. – 2002. – 376 с.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ОТ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ УГЛЕПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО УЧАСТКА КХП НКМК

Шевченко Р.А.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Павлович Л.Б.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

Современное развитие общественного производства характеризуется увеличением сложности и концентрации промышленных объектов, потенциально опасных по возможным последствиям. Нарушение экологического баланса угрожает здоровью и жизни людей, наносят непоправимый ущерб природе, разрушают материальные и культурные ценности. Понятие риска или опасности всегда относится к системе, включающей источник опасности и объект, на который этот источник может воздействовать.

Оценка экологических рисков – выявление и оценка вероятности наступления событий, имеющих неблагоприятные последствия для состояния окружающей среды, здоровья населения, деятельности предприятия вызванного загрязнением окружающей среды, нарушением экологических требований, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера. Оценка риска включает распознавание, измерение и характеристику угроз благосостоянию, здоровью и жизни людей. В нее входят исследования причин риска и их воздействий на группы населения. Применяются различные процедуры, чтобы выявить спектр угроз, которые превосходят пороги минимальных воздействий, определить когда и где они наиболее вероятны, сравнить и предположить их последствия и оценить возможные направления защитных и компенсирующих мероприятий.

Оценка и измерение риска составляют *анализ риска*, выводы полученные на основе этого анализа обуславливают стратегию управления риском. Управление риском включает использование организационных и технических мер воздействия на формирование и влияние опасностей.

Угледобготовительный участок предназначен для приема, хранения рядовых углей и концентратов, подготовки шихты для коксования заданного качества. Основным вредным веществом в рабочей зоне угледобготовительного участка является угольная пыль. Угольная пыль загрязняет атмосферу.

Цель работы - исследование экологических рисков для здоровья работающих от выбросов в атмосферу угледобготовительного участка.

Загрязнение атмосферы – это чужеродные для атмосферы вещества, которые нарушают качество воздушной среды. Под нарушением качества подразумевается воздействие приводящее к накоплению в воздухе

химических соединений и веществ в концентрациях, превышающих установленные нормативы [1].

Объектом исследования выбран «Евраз Кокс Сибирь» филиал «Евраз ЗСМК» промплощадка НКМК. Оценка экологического риска для здоровья проводилась согласно методики разработанной Минздравом РФ и опубликованной в технических изданиях [2].

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Экологический риск от выбросов в атмосферу углеподготовительного участка КХП НКМК

Источник выбросов		Число источников, шт.	Н	Наименование выбросов	Выбросы, г/с	Risk
Старое дозирочное отделение	АС-11	1	44	Пыль SiO ₂ <20%	0,039	0,0000234
	АС-12	1	41	Пыль SiO ₂ <20%	0,068	0,0000391
	АС-13	1	39	Пыль SiO ₂ <20%	0,058	0,0000411
	АС-14	1	10	Пыль SiO ₂ <20%	0,038	0,0003034
	АС-15	1	10	Пыль SiO ₂ <20%	0,036	0,0003478
	АС-16	1	12	Пыль SiO ₂ <20%	0,058	0,0002563
	Здание дозирочного отд-е	1	18	Пыль SiO ₂ <20%	0,038	0,0001238
Смесительное отделение	АС-19	1	30	Пыль SiO ₂ <20%	0,078	0,0000843
	АС-22	1	4	Пыль SiO ₂ <20%	0,039	0,0022567
	Здание опрокидывателя	1	7	Пыль SiO ₂ <20%	0,375	0,0064441
Новое дробильное отделение	АС-25	1	49	Пыль SiO ₂ <20%	0,085	0,0000362
	АС-26	1	49	Пыль SiO ₂ <20%	0,119	0,0000484
	АС-27	1	49	Пыль SiO ₂ <20%	0,08	0,0000340
	АС-28	1	49	Пыль SiO ₂ <20%	0,084	0,0000247
	АС-1	1	28	Пыль SiO ₂ <20%	0,02	0,0000301
	АС-2	1	51	Пыль SiO ₂ <20%	0,02	0,0000085
Новое дозирочное отделение	АС-29	1	25	Пыль SiO ₂ <20%	0,029	0,0000389
	АС-30	1	56	Пыль SiO ₂ <20%	0,039	0,0000133

Продолжение таблицы 1

Источник выбросов	Число источников, шт.	Н	Наименование выбросов	Выбросы, г/с	Risk	
Новое дозирочное отделение	АС-31	1	54	Пыль SiO ₂ <20%	0,066	0,0000077
	АС-32	1	56	Пыль SiO ₂ <20%	0,066	0,0000197
	Здание дозирочного и дробильного отделений	1	60	Пыль SiO ₂ <20%	0,037	0,0000144
	Гараж размораживания угля	1	18	Пыль SiO ₂ <20%	0,003	0,0010000
				Диоксид азота	0,0432	0,0001000
				Оксид азота	0,007	0,0040000
				Оксид углерода	0,032	0,0001000
	Угольная башня АС-34	1	31	Пыль SiO ₂ <20%	0,071	0,0000548
Перегрузка АС-35	1	31	Пыль SiO ₂ <20%	0,03	0,0000363	
Углепробная АС-36	1	33,5	Пыль SiO ₂ <20%	0,002	0,0000481	
Итого				1,5932	0,0154467	

Углеподготовительный участок содержит 25 источников выбросов, высотой от 4 до 60 метров. Выбросы угольной пыли составляют от 0,002 до 0,375 г/с, экологические риски от $7,7 \cdot 10^{-6}$ до $6,5 \cdot 10^{-3}$ и не превысили уровень предельно допустимых показателей (0,02). Общий суммарный риск по цеху равен 0,015.

Таким образом, выбросы углеподготовительного участка не превышают уровень предельно допустимых показателей, дополнительных мер по очистке выбросов предусматривать нет необходимости.

Библиографический список

1. Башкин В.Н. Экологические риски: расчет, управление, страхование: учеб. Пособие / В.Н. Башкин.- М.: Высш. шк., 2007.- 360с.
2. Лупенко В.Г., Макарова К.В., Кнестяпина Е.О. Оценка экологического риска от отопительной системы коксовых батарей // Наука и молодежь: труды всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. -2012, - № 16. – С.184 – 187.
3. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86.- М.: Ленинград.

Гидрометеиздат.-1987.-97с.

4. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А. и др. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ загрязняющих окружающую среду.- М.: НИИЭЧиГОС.-2002.-408с.

УДК 504.06:622.33

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ДОРОЖНЫХ ПРОБЛЕМ ЗА СЧЕТ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМАГИСТРАЛИ ДЛЯ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Казакова Н.Н.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Прокопьевск*

Экологическое состояние окружающей среды все в большей мере становится одним из факторов, от которых напрямую зависит качество жизни людей в XXI веке, само будущее человечества. Это требует от государственной власти, ученых, специалистов, промышленников и предпринимателей самого тщательного учета экологических последствий применяемых технологий и осуществляемых производственных проектов, предельно бережного отношения к природной среде, минеральным и биологическим ресурсам Земли.

Сегодня во всем мире, идет бурный рост автомобилизации, число транспортных средств возрастает более чем на 10% в год. В то время как увеличивается роль и удельный вес автомобильных перевозок, растет спрос на них, автотранспорт занимает лидирующее положение по масштабам загрязнения атмосферного воздуха. На его долю приходится три четверти суммарных техногенных эмиссий. Повышение экологичности движения транспортных средств - один из путей решения проблемы. Однако при резко увеличивающемся парке автомобилей дороги также призваны защищать окружающую среду от загрязнения. Использование экологически безопасных материалов, перспективных технологий при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог позволит не только повысить их качество, но и значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду, создать более благоприятные условия для проживания населения вблизи крупных магистралей.

Статья посвящена проблеме экологической безопасности и ресурсосбережения в дорожно-транспортном комплексе. Следует отметить, что необходим экосистемный подхода к проблеме роста машин, строительства и реконструкции автомагистралей, направленного на минимизацию негативного влияния, на окружающую среду.

Основной фактор учитывает оценку загрязнения окружающей среды технологическими выбросами (выбросы вредных веществ техникой и базами

дорожных предприятий) и транспортными (выбросами отходов топлива от автомобилей, движущихся по дороге в составе транспортного потока).

Для решения этих проблем предложены существенные резервы по снижению объемов транспортных выбросов, по мнению автора, которые заключаются в расходе топлива транспортными средствами. Предложен вариант строительства автомагистрали для использования гравитационного передвижения транспортных средств [3].

На рисунке 1 приведена схема передвижения транспортных средств по автомагистрали.

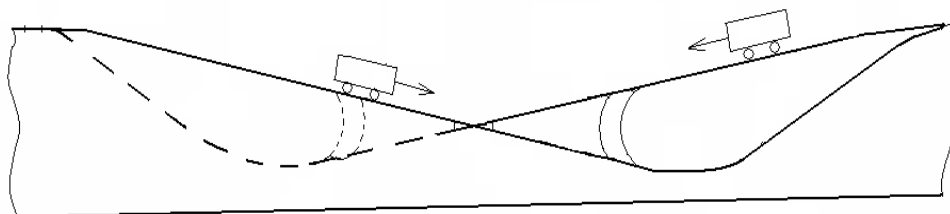


Рисунок 1 - Строительство автомагистрали для использования гравитационного передвижения транспортных средств

Строительство автомагистрали осуществляется следующим образом. Используются искусственные и естественные возвышенности. Горизонтальные поверхности будущих дорог засыпаются гравием и оборудуются наклонные поверхности, по которым предполагается движение транспортных средств.

Для снижения скорости передвижения и экономии энергии, на конце наклонных поверхностей оборудуются подъемные участки дорог.

При спуске транспортного средства вниз производится накопление дополнительной энергии, и чтобы не терять накопленную энергию скорость снижается за счет подъема. Транспортные средства передвигаются на наклонных поверхностях дорог в разных направлениях.

Для изменения направления движения транспортных средств используются переезды на разделительной полосе, которые располагаются в начале спуска транспортного средства, на линии пересечения наклонных поверхностей и на верхней отметке. Изменение передвижения транспортных средств с одного направления на другое осуществляется на разделительной полосе против часовой стрелки. Переезды позволяют транспортному средству экономить топливо и в любое время изменить направление движения, не затрачивая накопленную энергию.

Таким образом, решение указанных экологических проблем и проведение мероприятий по ресурсосбережению (экономии расхода топлива) - два взаимосвязанных элемента, позволяющих достичь устойчивого развития, как самого дорожного хозяйства, так и дорожно-транспортного комплекса в целом. Несмотря на большую стоимость строительства автомагистрали, окупаемость ее возрастет вдвое, за счет

экономии топлива, меньшего количества выбросов в окружающую среду вредных веществ. Кроме того, за счет передвижения транспортных средств с одного направления на другое обеспечивается безопасность движения на автомагистральных дорогах.

Библиографический список

1. Горелов А.А. Экология: учеб.пособие М.Центр, 1998-238с.
2. ГОСТ 17.5.3.02-90. Охрана природы. Земли. Нормы выделения на землях государственного лесного фонда защитных полос лесов вдоль железных и автомобильных дорог. - Изд. офиц.; Введ. 01.01.1991. - М.: Изд-во стандартов, 1990. - 4 с.
3. Пат. 2468137 Российская Федерация (51) МПК Е 01С 1/00 Способ Строительства автомагистрали для использования гравитационного передвижения транспортных средств, /Сухоруков В.В., Шенгерей Е.Б., Казакова Н.Н./; заявл. 22.04.2011, опубликован 27.11.2012, Бюл. № 33.

УДК 658.34: 656.2

ОСОБЕННОСТИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Алексеева А.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Коротких Н.К.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

От надежной и безопасной работы транспорта зависит вся деятельность и жизнь населения страны. Ежегодно в России перевозится транспортом около 3,5 млрд. тонн грузов. Ежедневно всеми видами транспорта перевозится более 100 млн. человек [4].

Железнодорожный транспорт, выполняющий огромные объемы перевозок пассажиров и грузов, в том числе опасных и особо опасных, относится к отраслям народного хозяйства с повышенным риском возникновения аварийных ситуаций.

Состав железных дорог считался наиболее безопасным видом транспорта. Однако более строгий анализ показывает, что по показателям безопасности движения железнодорожный транспорт занимает третье место после автомобильного и воздушного. Статические данные последних лет свидетельствуют о значительном числе пострадавших и погибших в результате крушений пассажирских поездов.

Крупные железнодорожные катастрофы последних лет:

Аргентина, 22 февраля 2012 г. – поезд не сумел затормозить и врезался в платформу в Буэнос-Айресе. Погиб 51 человек. Пострадали свыше 700 человек.

Польша, 3 марта 2012 г. – у города Щекоцины столкнулись два поезда, следовавших по одному пути в разных направлениях. Погибли 16 человек. Пострадали около 60 человек.

Индия, 22 мая 2012 г. – вблизи города Пенуконда столкнулись пассажирский и товарный поезда. Погибли 25 человек. Пострадали около 70 человек.

Египет, 15 января 2012 г. – поезд, перевозивший в военный лагерь 1300 новобранцев, сошел с рельсов близ города Эль-Бадрашин. Погибли 19 человек. Пострадали 107 человек.

Канада, 6 июля 2013 г. – в городе Лак-Межантик произошла авария товарного поезда, перевозившего цистерны с нефтью, вспыхнул пожар. Погибли 50 человек.

Россия, 8 июля 2013 г. – в Кушевском районе Краснодарского края с рельсов сошли пять вагонов пассажирского поезда. Пострадали 108 человек.

Франция, 12 июля 2013 г. – поезд сошел с рельсов к югу от Парижа. Погибли 6 человек. Пострадали более 200 человек.

Испания, 24 июля 2013 г. – поезд сошел с рельсов в районе Сантьяго-де-Компостела. Погибли 78 человек. Пострадали около 130 человек.

Характерными особенностями железнодорожного транспорта являются [3]:

- большая масса подвижного состава (общая масса грузового поезда составляет 3 – 4 тыс. тонн, масса пассажирского состава – около 1 тыс. тонн, масса одной цистерны – 80 – 100 тонн);

- высокая скорость передвижения состава (до 200 км/час), а экстренный тормозной путь составляет несколько сотен метров;

- наличие на пути следования опасных участков дорог (мосты, тоннели, спуски, подъемы, переезды, сортировочные горки);

- наличие электрического тока высокого напряжения (до 30 кВ);

- влияние человеческого фактора на причины аварии (управление локомотивом, комплектование состава, диспетчерское обслуживание);

- многообразие поражающих факторов и возможность их комбинированных сочетаний.

Основными причинами аварий и катастроф на железнодорожном транспорте являются неисправности пути, подвижного состава, средств сигнализации, централизации и блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательность и халатность машинистов. Чаще всего происходит сход подвижного состава с рельсов, столкновения, наезды на препятствия на переездах, пожары и взрывы непосредственно в вагонах.

Лидирующее положение, порядка 25%, в числе основных причин катастроф на железнодорожном транспорте, занимают сходы с рельсов.

Около 25% крушений и аварии на железной дороге вызываются наездами поездов на автомобильный и гужевой транспорт, дрезины, велосипедистов. Чаще всего это происходит на железнодорожных переездах.

Нарушения в системе управления железнодорожным движением

приводят к выезду состава на занятый путь и столкновению. Причиной этого может быть нарушение порядка маневренных работ на станционных путях [3].

При организации аварийно-спасательных работ по ликвидации последствий транспортных аварий и катастроф необходимо учитывать следующие их особенности [4]:

- аварии и катастрофы происходят в пути следования, как правило, внезапно, в большинстве случаев при высокой скорости движения транспорта, что приводит к телесным повреждениям у пострадавших, часто к возникновению у них шокового состояния, нередко к гибели; несвоевременное получение достоверной информации о случившемся, что ведет к запаздыванию помощи, к росту числа жертв, в том числе из-за отсутствия навыков выживания у пострадавших;

- отсутствие, как правило, на начальном этапе работ специальной техники, необходимых средств тушения пожаров и трудности в организации эффективных способов эвакуации из аварийных транспортных средств;

- трудность в определении числа пострадавших на месте аварии или катастрофы, сложность отправки большого их количества в медицинские учреждения с учетом требуемой специфики лечения;

- усложнение обстановки в случае аварии транспортных средств, перевозящих опасные вещества;

- аварийно-восстановительные работы на электрических сетях и коммуникациях.

Особую опасность для пассажиров представляют пожары в вагонах. Пожар в пассажирском вагоне очень быстро распространяется по внутренней отделке, пустотам конструкции и вентиляции. Он может охватить один вагон за другим. Особенно быстро это происходит во время движения поезда, когда в течение 15 – 20 минут вагон полностью выгорает. Температура в горящем вагоне составляет порядка 950 °С. Время эвакуации пассажиров должно быть не более 2 минут. Пожар на тепловозах осложняется наличием большого количества топлива (5 – 6 т) и смазочных материалов (1,5 – 2 т) [2].

Основными видами аварийно-спасательных работ при авариях на железнодорожных переездах являются локализация и ликвидация воздействия вторичных поражающих факторов, поиск и деблокирование людей, оказание пораженным первой медицинской помощи и их эвакуации. При больших объемах аварийно-спасательных работ или возникших пожарах по приказу начальника отделения или начальника железной дороги к месту происшествия направляются восстановительные и пожарные поезда, действующие по соответствующему плану. Начальник восстановительного поезда по прибытии на место происшествия отвечает за выполнения оперативного плана восстановления движения в части подъема вагонов, восстановления энергосетей и линии связи. Эти работы выполняются немедленно с одной или двух сторон полотна, а также вне полотна – тягачами, тракторами и другими тяговыми средствами.

Но, несмотря на все вышеперечисленное, ехать в поезде примерно в три раза безопаснее, чем лететь на самолете, и в 10 раз безопаснее, чем ехать в автомобиле.

Библиографический список

1. Алтунин А.Т. Формирования гражданской обороны в борьбе со стихийными действиями. Москва, 2007. – 245 с.
2. Анофриков В.Е., Бобок С.А., Дудко М.Н., Елистратов Г.Д. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для вузов / ГУУ. – М.: ЗАО «Финстатинформ», 2008. – 312 с.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Учебник под ред. Н.К. Шишкина. – М., ГУУ, 2009. – 400 с.
4. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности // Учебник. – М.: Высшая школа, 2007. – 440 с.

УДК 621.31:657

ПРОВЕДЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

**Топильская Е.Н., Инжелевская О.В., Топильский Н.М.
Научный руководитель: к.т.н., доцент Кипервассер М.В.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,
ОАО «Сибирь-Эксперт»,
г. Новокузнецк*

Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» предписывает предприятиям и организациям проведение обязательных энергетических обследований [1].

В зависимости от целей и задач выделяют следующие виды энергетических обследований: предпусковые и предэксплуатационные, первичные, периодические (повторные), внеочередные, локальные и экспресс-обследования.

Перед пуском и вводом в эксплуатацию топливо - и энергопотребляющее оборудование обследуют на предмет соответствия монтажа и наладки требованиям государственных стандартов и СНиПов по энергоэффективности. При периодическом (повторном) обследовании контролируется выполнение ранее выданных рекомендаций, оценивается динамика потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и их удельных затрат на выпуск продукции (энергоёмкость, стоимость ТЭР в общих затратах производства). Внеочередное обследование проводится в тех случаях, когда по ряду косвенных признаков (рост общего и удельного

потребления ТЭР, энергетической составляющей и себестоимости продукции) можно судить о резком снижении эффективности использования ТЭР [2].

Локальные и экспресс - обследования ограничены объемом и временем проведения. Здесь оценивается эффективность использования: либо по одному из видов ТЭР, либо по конкретной группе агрегатов, либо по отдельным показателям эффективности.

В настоящее время существует множество методик проведения энергетических обследований, которые предназначены для отдельных систем, видов оборудования, технологических и энергетических установок, для различных отраслей промышленности. Они регламентируют процесс аудита, очередность и необходимость тех или иных замеров, количество испытаний. При составлении программы обследования, как правило, используют несколько наиболее оптимальных и подходящих к данному объекту методик. Результатом работы являются: энергетический паспорт предприятия, отчет о проведенном обследовании и рекомендации по повышению эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.

Основными результатами проведения энергоаудита являются:

- сокращение издержек (уменьшение энергозатрат);
- повышение энергоэффективности предприятия;
- обоснование тарифов;
- привлечение инвестиций для модернизации и реконструкции энергохозяйства предприятия (показ реальной картины инвестору).

Согласно Федерального закона об энергосбережении, процедуре энергоаудита должны быть подвергнуты учебные заведения, находящиеся в федеральной и муниципальной собственности. Затраты на приобретение электроэнергии в различных учебных заведениях составляют 2-3 % в общей сумме расходов организации и могут достигать до 9-10 % от суммы выплачиваемой заработной платы. Разработанные в ходе энергетического обследования таких учреждений мероприятия позволяют существенным образом снизить расход электрической энергии. Перечень мероприятий представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Основные виды организационных и технических мероприятий по экономии электрической энергии в учебных заведениях

№	Наименование мероприятия	Пределы годовой экономии, %
Системы электроснабжения		
1	Увеличение коэффициентов загрузки электроприемников с электродвигателями и трансформаторных подстанций и ограничение их холостого хода.	10-50 % от потребляемой электроприемниками электроэнергии

Продолжение таблицы 1

№	Наименование мероприятия	Пределы годовой экономии, %
2	Оснащение систем электроснабжения системами мониторинга потребления электроэнергии	10-20 %
Системы освещения		
1	Дальнейшее сокращение области применения ламп накаливания и замена их люминесцентными	до 55 % от потребляемой ими электроэнергии
2	Применение малогабаритных криптоновых ламп, вместо обычных люминесцентных	до 8 % от потребляемой ими электроэнергии
3	Замена люминесцентных ламп старой модификации на новые 18 Вт вместо 20, 36 Вт вместо 40, 58 Вт вместо 65.	до 5 % от потребляемой ими электроэнергии
4	Регулярная чистка светильников и мытье окон	5 %
5	Побелка и покраска помещений	3 %
6	Автоматизация управления освещением	10 %
7	Замена светильников с лампами накаливания на зеркальные светильники с люминесцентными лампами	7 %
8	Снижение уровней напряжения в осветительных сетях до допустимых по ГОСТу	до 5 %
Системы отопления и вентиляции		
1	Оснащение приводов насосных и вентиляционных установок частотными преобразователями	до 20 %
2	Создание систем автоматического контроля и регулирования температуры в помещениях	до 15 %

Интегральный эффект от выполнения мероприятий может достичь 25% от годового электропотребления учебного заведения.

Библиографический список

1. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
2. Организация энергосбережения (энергомеджмент). Решения ЗСМК – НКМК – НТМК – ЕВРАЗ: Учеб. пособие / Под. ред. В.В. Кондратьева. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 108 с.

АНАЛИЗ ИНТЕРНЕТ-РЫНКА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ

Бирюкова С.Н.

Научный руководитель: к.т.н. Аккерман В.В.

Омский государственный технический университет

г. Омск

В последние годы происходит активное развитие интернет-торговли. Тенденция роста спроса на данный вид продажи товаров, обусловлена большим ассортиментом и возможностью приобретения продукции по розничным или оптовым поставкам с низкими ценами.

Себестоимость товара в условиях интернет-рынка подчиняется таким же законам, как и для обычных рынков.

Таблица 1 - Цель, этапы и результаты исследования

<i>Цель исследования - анализ цен на комплекты солнечных батарей и штучную продукцию.</i>	
Этапы исследования	Результаты исследования
1. Теоретические основы себестоимости продукции	Себестоимость - затраты предприятия на производство и реализацию продукции. $S = M + A + U$ [4, С. 125-126] S - себестоимость M - затраты на материал A - амортизационные расходы U - зарплата сотрудникам
2. Составление формулы себестоимости товара для реализации поштучно и комплектом	Поштучно: $S = M + A + U$ Комплектом: $S = M + A + U + K$ K - прибыль комплектовщика
3. Сравнительный анализ	Себестоимость товара комплектом должна быть выше, чем поштучно

При анализе интернет-рынка солнечных батарей обнаружилась парадоксальность себестоимости данной продукции: цена комплекта оказалась ниже, чем поштучно.

Таблица 2 - Соотношение цен штучной продукции с комплектом

eBay	Aliexpress
$\frac{P_{шт}}{P_K} \approx 1,53 - 1,50$	$\frac{P_{шт}}{P_K} \approx 1,50 - 1,12$
$\frac{P_{eBay,шт}^{max}}{P_{Aliexpress,шт}^{min}} \approx 1,73 - 1,50$	

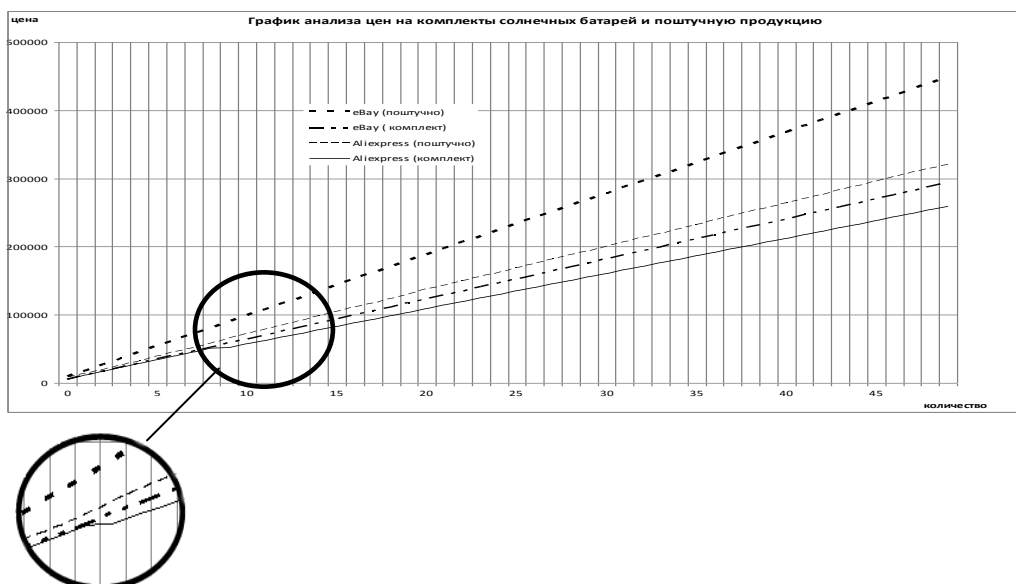


Рисунок 1 –график Aliexpress

Заметный скачок графика Aliexpress (компл.) на точках 9-10 произошел из-за имеющейся скидки на сайте при приобретении 10 и более экземпляров товара.

Исследование интернет-рынков солнечных батарей выявило наличие:

- Самой высокой (max) стоимости товара при розничной реализации продукции на eBuy;

- Низкой стоимости (min) комплектов солнечных батарей на Aliexpress.

Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать следующий вывод, что наиболее экономичным является приобретение комплектов солнечных батарей преимущественно на Aliexpress.

Противоречивость анализа интернет-рынков солнечных батарей, возможно, возникла из-за не учитывания следующих факторов:

1. Уплаты таможенной пошлины.
2. Качества товара.
3. Качества доставки.

Библиографический список

1. Кац В.М. Теория экономического анализа [Текст]: учеб. пособие / В.М. Кац – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. - 135 с.

2. Басовский Л.Е. Маркетинг [Текст]: Курс лекций / Л.Е. Басовский. - М.: ИНФРА-М, 1999. - 219с.

3. Бехтерева, Е.В. Себестоимость: рациональный и эффективный учет расходов [Текст]: практ. руководство / Е.В. Бехтерева – 5-е изд, перераб.- М.: Издательство «Омега- Л», 2011. - 148л.

4. Басовский Л.Е. Экономический анализ (Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности) [Текст]: учеб. пособие / Л.Е. Басовский, А.М. Лунёва, А.Л. Басовский. – М.: ИНФРА-М, 2008.- 222 с.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В КУЗБАССЕ НА ПРИМЕРЕ ОТВАЛОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ КИСЕЛЕВСКОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА

Горбунова А.Р., Шипилова А.М.

Научный руководитель: д. г-м. н., профессор Гутак Я.М.

*Сибирский государственный индустриальный университет.
г. Новокузнецк*

Кемеровская область является одним из наиболее промышленно насыщенных регионов России. На ее территории располагается большое количество угольных предприятий - шахт и разрезов, которые ежегодно извлекают на поверхность и перерабатывают более миллиарда тонн угля и породы. В результате разработки угольных месторождений открытым способом происходит трансформация почвенного покрова, на территории когда-то плодородных земель формируются техногенные ландшафты [2]. Основные площади техногенных ландшафтов представлены отвалами вскрышных и вмещающих пород.

В связи с этим для Кемеровской области приоритетно решение проблем, связанных с нарушением земель предприятиями добывающей промышленности. Особенно актуальны вопросы восстановления хозяйственной и эстетической ценности ландшафтов, создания местообитаний путем искусственного формирования почвенного и растительного покрова.

Для того чтобы наиболее рационально определять направление последующего хозяйственного использования участков, рекультивация нарушенных земель Кемеровской области должна проводиться с учетом региональной специфики - природных условий, индивидуальных особенностей каждого объекта.

Поэтому целью работы является изучение специфики проведения рекультивации на территории Киселевского угольного разреза.

Поле разреза «Киселевский» расположено в северо-западной части Прокопьевска – Киселевского района в 8 – 14 км от города Киселевск. В орографическом плане поля разреза расположено в бассейне речки Прямой Ускат. В границах разреза выделяются более 15 угольных пластов, отрабатываются только 13. Литологический состав пород непостоянен. Наибольшим распространением используются песчаники и алевролиты.

Песчаники в пределах поля разреза представлены серыми или светло-серыми, мелко и среднезернистыми, реже крупнозернистыми разностями. По составу цемента преобладают песчаники с глинистым цементом (порядка 70%). Около 10% составляют песчаники с глинисто-серицитовым цементом, гораздо реже встречаются песчаники с карбонатным цементом и цементами смешанного состава.

Алевролиты также широко распространены на рассматриваемом месторождении. Преобладают тёмно-серые, чёрные, реже пепельно-серые со слоистой текстурой. По составу обломочной части алевролиты близки к песчаникам. При высоком содержании углистых частиц они переходят в углистые алевролиты. В алевролитах наиболее распространён глинистый цемент (порядка 90%). Незначительную часть составляют алевролиты с глинисто-карбонатным и карбонатным цементами [1].

Основными объектами рекультивации являются внешние и внутренние отвалы вскрышных пород. Площади отвалов составляют Отвалы – 600 Га. Площади поверхности отвалов составляют:

1. Внутренние отвалы:

1.1 Западное крыло:

- отвал № 1 (Северная часть Западного блока) – площадью 78,4 га;
- отвал № 2 (Северная часть Центрального блока) – площадью 79,3 га;

1.2 Восточное крыло:

- отвал № 3 (Северный блок) – площадью 132,1 га;
- отвал № 4 (Южный блок) – площадью 71,6 га;

2. Внешние отвалы:

- восточный автоотвал площадью 274 га;
- восточный железнодорожный отвал площадью 234 га;
- западный бульдозерный отвал площадью 59,9 га.

Рекультивация отвалов выполнялась в 2 этапа. Технический этап рекультивации включает в себя следующие основные работы:

- снятие, транспортирование и хранение плодородного слоя почвы (ПСП);
- грубая планировка поверхности отвалов;
- чистовая планировка поверхности отвалов;
- выколаживание и террасирование откосов отвалов и бортов карьерных выемок.

Откосы отвалов, в процессе отвалообразования, выколаживаются до угла 18° и сдаются под посадку леса.

Перед началом производства горных работ и в период эксплуатации разреза со всех площадей, нарушаемых горными, отвальными работами, транспортными и инженерными коммуникациями предусматривается снятие плодородного слоя почвы. Первоначально ПСП предусматривается вывозить и складировать во временные склады, в дальнейшем на подготовленные поверхности отвалов.

Биологическая рекультивация является II этапом рекультивации и осуществляется поэтапно в период с 2008 года и до конца отработки, по мере завершения горнотехнического этапа с отставанием на 1 год (для полной осадки рекультивированной поверхности и накоплению влаги).

Обязательным условием проведения рекультивации является наличие мелиоративного периода между горнотехническим и биологическим

этапами, включающего использование физических методов, применение удобрений, посев сидератов.

Биологический этап рекультивации включает в себя работы по лесопосадке и посеву трав. Посев трав на поверхности отвала осуществляется с предварительной вспашкой и внесением минеральных удобрений любой сельскохозяйственной техникой, имеющейся у производителя работ.

Лесопосадки осуществляются с целью укрепления откосов и склонов и предотвращения эрозии почв.

В качестве кустарниковых пород используются – облепиха крушиновая, акация и лох серебристый. Посадка лесных растений осуществляется 2-3х летними саженцами хвойных пород (сосна, лиственница) [1].

Кузнецкий бассейн является крупнейшим в России по количеству угля и его добычи, соответственно площадь отвалов постоянно увеличивается. Поэтому для предотвращения негативных последствий необходимо проводить рекультивационные мероприятия техногенных ландшафтов. Наиболее результативную рекультивацию можно осуществить только при условии максимально полного использования ресурсов рекультивации [2].

Учитывая расположение рекультивируемой территории вблизи селитебной зоны г. Киселевска, рекультивация нарушенных земель направлена на создание культурного ландшафта, обладающего защитными функциями и пригодного для рекреационного использования.

Библиографический список

1. Корректировка проекта горно-транспортной части с технико-экологической оценкой объектов инфраструктуры предприятия ОАО «Разрез Киселевский». Т.2: Книга 1. – Новосибирск 2006. – 338с.

2. Шипилова А.М., Беланов И.П., Андроханов В.А. Техногенез и экогенез почвенного покрова промышленно развитого региона. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. – 236с.

УДК 504.06:621.3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП

Миронова К.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Стрелковская О.М.

*Сибирский Государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк*

В начале нового тысячелетия перед человечеством встала проблема рационального использования энергоресурсов. Для частичного решения этой проблемы Правительство РФ приняло закон, который ограничивает

использование традиционных ламп накаливания и предусматривает их поэтапную замену энергосберегающими лампами.

По своим светотехническим параметрам энергосберегающие лампы, безусловно, превосходят лампы накаливания, а так же являются более экономичными. Но широкое внедрение в нашу жизнь энергосберегающих ламп ставит перед обществом целый ряд экологических проблем, которые необходимо решать уже сегодня. В противном случае последствия для окружающей среды могут быть очень тяжелыми [2, С.5-10].

Согласно техническим документам, в лампе дневного света ЛБ-80 содержится от 20 до 80 мг ртути, примерно столько же в компактных энергосберегающих лампах. Ртуть относится к первому классу опасности, может вызывать серьезные отравления, поэтому попадание ее в окружающую среду недопустимо [1, С.15-25]. Однако на сегодняшний день в Кузбассе отсутствуют предприятия по утилизации ртутных отходов, а на всю Кемеровскую область с населением 3,3 млн. чел. имеется только 4 пункта приема отработавших энергосберегающих ламп. Большинство жителей области просто выбрасывают отработавшие лампы в мусорное ведро, мало задумываясь о последствиях. Это подтверждают и результаты опроса, проведенного среди молодежи г. Прокопьевска, которые приводятся в таблице 1.

Таблица 1- Способы утилизации энергосберегающих ламп.

% опрошенных	Способы утилизации			
	Выбросить в мусорное ведро	Выбросить в контейнер вне дома	Сдать в пункт приема	Затрудняются ответить
	40	23,3	3,3	6,6

Помимо способов, представленных в таблице 1 3,3% респондентов хранят отработавшие энергосберегающие лампы, чтобы в будущем сдать на утилизацию, а 20% не нуждаются в утилизации.

Данные об использовании осветительных приборов представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Данные об использовании осветительных приборов

% опрошенных	Осветительные приборы		
	Лампы накаливания	Энергосберегающие лампы	Светодиодные светильники
	83	80	10

Как видно из таблицы, большая часть населения уже использует для освещения энергосберегающие лампы, но вместе с тем, мало задумывается об угрозе здоровью. В результате опроса установлено, что все симптомы отравления ртутью не указал никто, 26,6% отметили возможность головокружения, 23,3% тошноту, 3,3% покраснение лица, 01% опрошенных

указали неверные симптомы, такие как температура, ожоги, высыпание сыпи, а 40% респондентов не дали никакого ответа. Таким образом, население мало информировано о возможных негативных последствиях от использования энергосберегающих ламп.

Результаты проведенного исследования позволяют сформулировать основные мероприятия, направленные на уменьшение негативных последствий от использования энергосберегающих ламп:

1. На упаковке от энергосберегающих ламп прописать основные симптомы отравления ртутью и правила поведения для случая, если лампа разбилась в помещении;

2. В каждом пункте продаж организовать бесплатный пункт приема отработавших энергосберегающих ламп на утилизацию;

3. Каждую энергосберегающую лампу помещать в контейнер во избежание ее повреждений при транспортировке;

4. Не применять энергосберегающие лампы в местах, где повышен риск разгерметизации (спортивные залы, игровые площадки и т.д.);

5. Заменить по возможности энергосберегающие лампы на светодиодные светильники, как более безопасные для экологии.

Безусловно, данные мероприятия не позволяют полностью защитить окружающую среду от вредных отходов, содержащих ртуть, но способны существенно уменьшить негативные последствия для человека и окружающей среды.

Библиографический список

1. Лавров С.Б. Глобальные проблемы современности: часть 1. - СПб.: СПбГУПМ, 1993. - 72 с.

2. Ерофеев Б.В. Экологическое право России: Учебник. - М.: Юрист, 1996. -624 с.

СОДЕРЖАНИЕ

I. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	3
Ланге В.Е. Исследование химического состава и физических свойств отвальных мартеновских шлаков с целью их использования в производстве стройматериалов и строительстве.....	3
Девяткина Д.О. Полимерно-песчаная черепица с применением техногенных продуктов.....	5
Тюменцев С.А. Высокопрочный бетон и как его получить?	8
Некрасова Л.В. Подбор гранулометрического состава шихты для производства керамических изделий с применением отходов углеобогащения.....	11
Десятова А.С. Оптимизация состава шлакового вяжущего методом математического планирования эксперимента.....	15
Семенова И.Е. Оценка огнестойкости гипсовых листов по характеру и количеству образовавшихся трещин.....	18
Тихомиров А.А. Актуальность производства теплоизоляционных волоконистых материалов и изделий из горных пород.....	21
Столяров С.Ю., Олешко В.С., Рассохина Ю.А. Безклинкерный цемент из отходов энергетики.....	24
Шимлин А. К., Саранчуков А. Г. Безклинкерный цемент из отходов металлургии.....	27
Сербяева А.О. Получение эффективного дорожного покрытия.....	30
Курдина А.С. Получение цемента из вторичных минеральных ресурсов	33
Золотарев М.Н. Проектирование технологической линии по производству сборного железобетона для домостроения.....	36

Куртукова Н.В. Реконструкция производственного здания под административные и складские помещения.....	38
Музыка В.И. Варианты решения при проектировании системы водоснабжения для строительства высотных зданий.....	41
Макаренко Я.С. Реконструкция инженерных сетей в здании ГУК «Кемеровский центр народного творчества и досуга».....	44
Пантелеева Е.А., Зыкова Е.Е., Бурнаева Е.И. Особенности проектирования систем водоснабжения высотных жилых домов.....	47
Марченко О.Ю. Сточные воды конвертерного производства.....	50
Бегар И.С. Очистка нефтесодержащих сточных вод машиностроительного предприятия.....	53
Немцев И. А. Применение углепластиков для усиления строительных конструкций.....	57
Загидуллин Р.А. Использование программного комплекса «МОНОМАХ» для расчета конструкции нулевого цикла.....	60
Ковтун В. В. Программный комплекс «МОНОМАХ» в курсовом и дипломном проектировании.....	63
Муравлев Р.В. Технология возведения свайных фундаментов на вечномерзлых грунтах.....	65
Рубанникова П.С. Антисейсмические мероприятия пятиэтажного кирпичного жилого дома в г.Междуреченске.....	68
Федорова И.П. Разработка и анализ конструктивных систем каркаса здания цеха по производству отделочных материалов.....	71
Чихунова А.В. Производственно-испытательный корпус в г. Красноярске.....	73

Касаткин С.О. Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций железобетонного резервуара, расположенного на промплощадке ОАО «РУСАЛ Новокузнецк».....	75
Курлеева И.В. Проектирование инженерно-лабораторного корпуса горно-обогатительного комбината в Прокопьевском районе.....	78
Петрович Е.И. Вопросы проектирования зданий погрузки угля.....	80
Тодышева Е.А. Промышленная котельная установка разреза "Березовский" Прокопьевского района.....	83
Фильберт А.А. Особенности установки связей между колоннами.....	86
Шахметова Л.Р. Особенности многофункционального гаража легковых автомобилей в г. Новокузнецке.....	89
Фоминых В.В. Разработка проектов современного искусственного освещения квартиры и загородного дома.....	91
Федорова Ю.В. Панорамное остекление фасадов. Достоинства и недостатки.....	94
Площадная М.С. Необходимость строительства нового вида транспорта в Новокузнецке.....	96
Шанина А.Л. Мембранные технологии в подготовке питьевой воды.....	100
Сусова Ю.С. Биометрические мембраны в технологии подготовки питьевой воды.....	103
Крутков А.Е. Технологические решения для очистки поверхностных сточных вод с селитебных территорий.....	106
Зубченко А.Н. Применение новых технологий при реконструкции канализационных очистных сооружений г. Киселевска.....	110
Дружинина М.К. Локальные очистные сооружения.....	113

Бердюгин С.А. Обобщение опыта применения ультрафиолетового обеззараживания сточных вод.....	117
II. СТАНДАРТИЗАЦИЯ. СЕРТИФИКАЦИЯ. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ДОКУМЕНТОВЕДЕНИЕ.....	122
Малкина О.В. Информирование заинтересованных сторон о деятельности органа по сертификации систем менеджмента на основе сайта в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	122
Новикова А.Е. Реализация аутсорсинга процессов системы менеджмента качества на примере ОАО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова».....	126
Распопина О. А. Оптимизация и рационализация работы службы документационного обеспечения управления.....	129
Сидорова С.А. Автоматизация технологии обработки документов на примере государственного казенного учреждения центр занятости населения г. Прокопьевска.....	132
Воеводина А. В. Предоставление государственных услуг в электронной форме на примере оформления заграничного паспорта Российской Федерации.....	135
Репина Е.В. Стандартизация спортивной отрасли.....	139
Ходунов Д.А. Лидерство – залог успеха.....	142
Ходжамкулова Ш.Р. Охрана труда и промышленная безопасность.....	144
Прахова Е.А. Управление качеством образовательных услуг.....	148
Бабенко Д.Ю. Управление качеством образовательного процесса в школе.....	153
Букина А.О. Проблема качества лекарственных средств в России.....	154
Никульникова А.А. Проблема качества туристических услуг. Лицензирование и сертификация как гарантия повышения качества.....	157

III. ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	161
Ю.Ю. Ложкина, Д.А. Бородкина, О.Е. Крашенинникова Анализ состояния экологической обстановки в угледобывающей промышленности.....	161
Рябченко М.И. Экологические проблемы коммунально-бытового комплекса г. Новокузнецка.....	164
Осокина А.А. Оценка экологического риска от выбросов в атмосферу углеподготовительного цеха.....	167
Шевченко Р.А. Оценка экологического риска от выбросов в атмосферу углеподготовительного участка КХП НКМК.....	171
Казакова Н.Н. Экологическое решение дорожных проблем за счет строительства автомагистрали для передвижения транспортных средств.....	174
Алексеева А.А. Особенности чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте.....	176
Топильская Е.Н., Инжелевская О.В., Топильский Н.М. Проведение энергетических обследований в учебных заведениях.....	179
Бирюкова С.Н. Анализ интернет-рынка солнечных батарей.....	182
Горбунова А.Р., Шипилова А.М. Рекультивация нарушенных земель в Кузбассе на примере отвалов, расположенных на территории Киселевского угольного разреза.....	184
Миронова К.А. Экологические аспекты использования энергосберегающих ламп.....	186

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Часть III

*Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов
и молодых ученых*

Выпуск 17

Под общей редакцией
Технический редактор
Компьютерная верстка

М.В. Темлянцева
С.В. Коновалов
Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 11.12.2013

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 11,4 Уч.-изд. л.12,36 Тираж 300 экз. Заказ № _____

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Издательский центр СибГИУ