

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕЛИОРАЦИИ И ОБУСТРОЙСТВЕ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Материалы Международной научно-практической конференции
студентов, магистрантов и молодых ученых

Горки, 30 июня 2023 г.

Горки
БГСХА
2024

УДК 001.895:[631.6+711.3](06)

ББК 38.778я43

И66

Редакционная коллегия:

Ю. Н. Дуброва (гл. ред.), О. П. Мешик, Д. В. Кольчевский,
О. С. Суботин, В. В. Дятлов, А. С. Кукреш,
И. А. Романов (отв. за выпуск)

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор В. И. Желязко;
директор государственного предприятия «Витебскгипроводхоз»
М. С. Самохвалов

И66 Инновационные технологии в мелиорации и обустрой-
стве сельских населенных пунктов : материалы Международ-
ной научно-практической конференции студентов, магистрантов
и молодых ученых / редкол.: Ю. Н. Дуброва (гл. ред.) [и др.]. –
Горки : БГСХА, 2024. – 92 с.
ISBN 978-985-882-549-2.

Приведены научные статьи молодых ученых и студентов, посвященные
строительству, мелиорации и обустройству территорий.

Для научных работников, преподавателей и специалистов в области строи-
тельства и мелиорации земель. Подготовленные научные материалы печатаются
с компьютерных оригиналов. За точность и достоверность представленных ма-
териалов ответственность несут авторы статей.

УДК 001.895:[631.6+711.3](06)

ББК 38.778я43

ISBN 978-985-882-549-2

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2024

УДК 631.6, 556.541:004.94

Бубер А. Л., ведущий научный сотрудник,

зав. отделом мелиоративно-водохозяйственного комплекса

**РАЗРАБОТКА ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
САРАТОВСКОГО И ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩ
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ**

Научный руководитель – Бубер А. А., канд. техн. наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
гидротехники и мелиорации им. А. Н. Костякова»,
Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: гидродинамическое моделирование, управление водными ресурсами, Волжско-Камский каскад водохранилищ

Аннотация. При значительных объемах водных ресурсов, характерных для страны в целом, регионы на юге Европейской части России испытывают дефицит воды, прежде всего, для хозяйственно-питьевого водоснабжения, сельского и рыбного хозяйства. Для Нижней Волги даже в средне-маловодные годы возникает проблема дефицита водных ресурсов, происходит ограничение водопользования, что в первую очередь отрицательно влияет на возможности устойчивого развития сельского и рыбного хозяйства. Существующие проблемы водопользования, связанные с климатическими явлениями и состоянием водохозяйственного комплекса страны, становятся все более очевидными и требуют научно-обоснованных решений. В статье представлена разработанная гидродинамическая модель Саратовского и Волгоградского водохранилищ, предназначенная для определения параметров спецпуска, учитывающего в первую очередь в период половодья требования сельскохозяйственных водопользователей.

Keywords: hydrodynamic modeling, water resource management, Volga-Kama reservoirs cascade

Abstract. With significant volumes of water resources typical for the country as a whole, the regions in the south of the European territory of Russia experience a shortage of water, primarily for drinking water supply, agriculture and fisheries. For the Lower Volga, even in average low-water years, there is a problem of shortage of water resources; there is a limitation of water use, which primarily negatively affects the sustainable development of agriculture and fisheries. The existing problems in water use related to climatic phenomena and the state of the country's water management complex are becoming more and more obvious and require science-based

solutions. The article describes the developed hydrodynamic model of the Saratovskoye and Volgogradskoye reservoirs, designed to determine the parameters of a special release that first of all considers the requirements of agricultural water users during flood period.

Введение. Актуальность исследований обусловлена главной целью развития водохозяйственного комплекса Российской Федерации – обеспечение устойчивого водопользования, сохранение экосистемы и создание благоприятных условий для социально-экономического развития страны. Для обеспечения продовольственной безопасности России особое значение приобретает бездефицитное водообеспечение производителей сельскохозяйственного профиля.

14 головных насосных станций оросительных систем Саратовской области и 9 Волгоградской области осуществляют водозабор из верхнего бьефа Волгоградского водохранилища. В результате снижения уровня до отметки ниже 14,0 м БС в период с 27.05 по 06.06.2017 г. произошло прекращение работы водозаборов головной насосной станции Энгельской оросительной системы и насосных станций «Степное», «Узморье», «Поток», «Кочетное», «Ровенская» ФГБУ «Управление «Саратовмелиоводхоз», что привело к значительному снижению урожая на орошаемой площади более 100 тыс. га. Для обеспечения бесперебойной работы оросительных систем Саратовской и Волгоградской областей, расположенных в зоне рискованного земледелия, в период вегетации требуется поддержание уровня воды в верхнем бьефе Волгоградского водохранилища не ниже отметки 14,7 м БС.

Требования водопользователей (энергетика, водный транспорт, сельское и рыбное хозяйство, экология) конфликтуют между собой, поэтому для определения параметров прогнозного спецпуска с Волгоградского гидроузла, учитывающего требования сельскохозяйственных водопользователей, разработана гидродинамическая модель Саратовского и Волгоградского водохранилищ в среде программного комплекса MIKE 11 [1]. Трасса модели включает: верхний бьеф Жигулевской ГЭС, Саратовское и Волгоградское водохранилища, нижний бьеф Волгоградского водохранилища, и составляет более 850 км. Разработанная модель входит в комплекс гидродинамических моделей Нижней Волги, состоящий из трех участков: Саратовское и Волгоградское водохранилища, Волго-Ахтубинская пойма, дельта р. Волги и Западные подстепные ильмени. Комплекс моделей позволяет сфор-

мировать спецпуск в нижний бьеф Волжской ГЭС, учитывающий интересы сельского и рыбного хозяйства:

- для работы водозаборов уровень верхнего бьефа устанавливается не ниже 14,7 м БС;

- для затопления высоких лугов и нерестилищ Волго-Ахтубинской поймы, дельты р. Волги и подачи самотеком воды в Западные подстепные ильмени попуски в нижний бьеф Волгоградского водохранилища должны быть в диапазоне 25–27 тыс. м³/с продолжительностью не менее 5 дней;

- следом должны выполняться сбросы 17–20 тыс. м³/с не менее 23 дней для поддержания уровней на затопленных лугах, подача воды в Западные подстепные ильмени и обеспечения проточности полоев.

Материалы и методы исследований. Разработка гидродинамической модели производилась с использованием профессионального инженерного программного пакета для моделирования течения воды в реках, водохранилищах, ирригационных системах, каналах и других водных объектах MIKE 11. Это инструмент динамического квазидвумерного моделирования для детального анализа, проектирования, регулирования, управления и эксплуатации простых и комплексных систем рек и каналов.

Для разработки гидродинамической модели Саратовского и Волгоградского водохранилищ была использована растровая топографическая навигационная карта глубин реки Волги (2003 г.), имеющаяся в открытом доступе, включающая промеры глубин, судовые хода, изобаты и другие морские навигационные знаки. Прибрежная зона на карте склеена из различных топографических карт. Конфигурация поперечных сечений, полученных по SRTM, уточнялась данными о глубинах, снятыми с лоцманских карт.

Структура гидродинамической модели определяется плановым положением речной сети, поперечными сечениями русловой и пойменной частей реки и водохранилищ, граничными и начальными условиями, параметрами установленных гидротехнических сооружений, параметрами управления расчетными режимами выполнения моделирования. Адекватность модели определяется калибровкой по наблюдаемым данным или данным изысканий. Речная сеть – центральный элемент работы с графическим пользовательским интерфейсом. Трасса речной сети задается с помощью графического инструментария и содержит привязку модели к географическим координатам

карты-подложки. На рис. 1 приведена структура ГДМ Саратовского и Волгоградского водохранилищ.

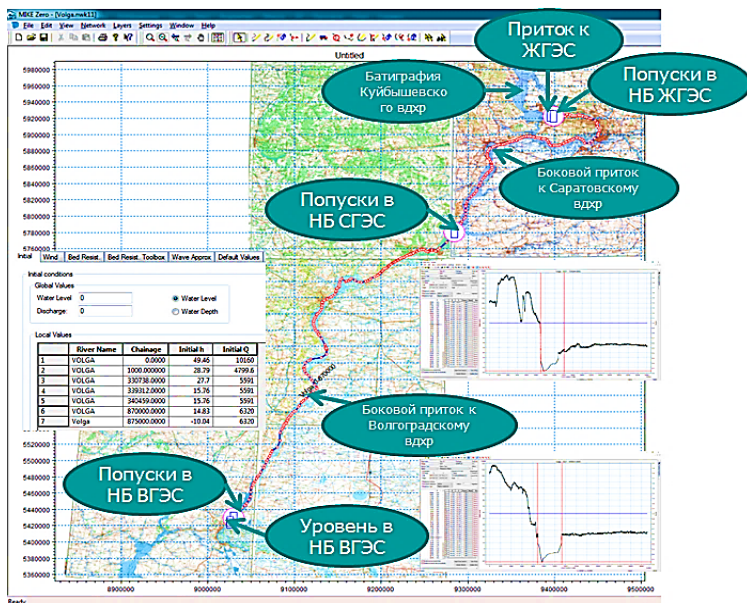


Рис. 1. Структура гидродинамической модели Саратовского и Волгоградского водохранилищ

Координаты поперечных сечений определяют конфигурацию (морфометрию) русловой и пойменной частей речной сети и гидравлические параметры потока: площадь живого сечения, гидравлический радиус, ширину потока по урезу воды. Координаты X, Z обычно получаются путем промеров, русловых съёмок и т. д. В гидродинамической модели Саратовского и Волгоградского водохранилищ введено 167 поперечных сечений с шагом 5 км.

Граничные условия в MIKE 11 определяются задаваемыми временными рядами, привязкой к координатам речной сети и типом условия. Граничными условиями для гидродинамической модели являются временные ряды приточности к Жигулевской ГЭС, пуски в НБ Жигулевской ГЭС, пуски в НБ Саратовской ГЭС, пуски в НБ Волжской ГЭС, боковая приточность к Саратовскому водохранилищу, боковая

приточность к Волгоградскому водохранилищу, в конечном створе модели задан уровень НБ Волгоградского водохранилища.

Начальные условия в модели задаются автоматически, если процесс соответствует стационарному гидравлическому режиму, либо вручную, и определяют расходы и уровни воды в характерных створах речной сети на начало расчета.

Калибровка квази-двумерной гидродинамической модели выполняется при помощи систематической корректировки коэффициентов шероховатости в расчетных точках с целью получения совпадения между наблюдаемыми и полученными расчетом величинами. Калибровка модели выполняется в условиях естественного русла, без учета подпора плотин, создаваемого гидротехническими сооружениями.

Калибровка гидродинамической модели Нижней Волги выполнялась в 2 этапа:

1. Калибровка под объем при заданном уровне. Сопоставление со статистическими объемами водохранилищ (Правила использования водных ресурсов).

2. Базовая и вертикальная калибровки. Сопоставление с рядами наблюдаемых данных.

При калибровке модели под объемы водохранилищ погрешность расчетов в сравнении с данными, взятыми из [2, 3, 4], составила до $0,4 \text{ км}^3$. Базовая и вертикальная калибровка гидродинамической модели производилась по исходным данным, снятым с номограмм динамической емкости [5]. Калибровка выполнялась без учета подпора в условиях не зарегулированного потока под базовый расход $15 \text{ тыс. м}^3/\text{с}$, вертикальная калибровка осуществлялась под расходы $18\text{--}40 \text{ тыс. м}^3/\text{с}$. Полученная погрешность для 25 створов модели составила до 10 см. Кривая свободной поверхности воды при пропуске расхода $20 \text{ тыс. м}^3/\text{с}$ приведена на рис. 2. При апробации модели на данных наблюдений выявлена существенная ошибка, достигающая 4,5 м. В связи с чем нам пришлось отказаться от выполненной калибровки по номограммам динамической емкости Гильденблата, разработанным еще в 1960 г. Данные в номограммах, отображающие стационарный режим потока, из-за изменившейся за годы функционирования Волжско-Камского каскада ситуации, скорее всего не соответствуют сегодняшнему состоянию водохранилищ. Необходимо было кардинально менять подход к моделированию и переориентироваться на калибровку по рядам наблюдаемых посуточных данных (1999–2023 гг.).

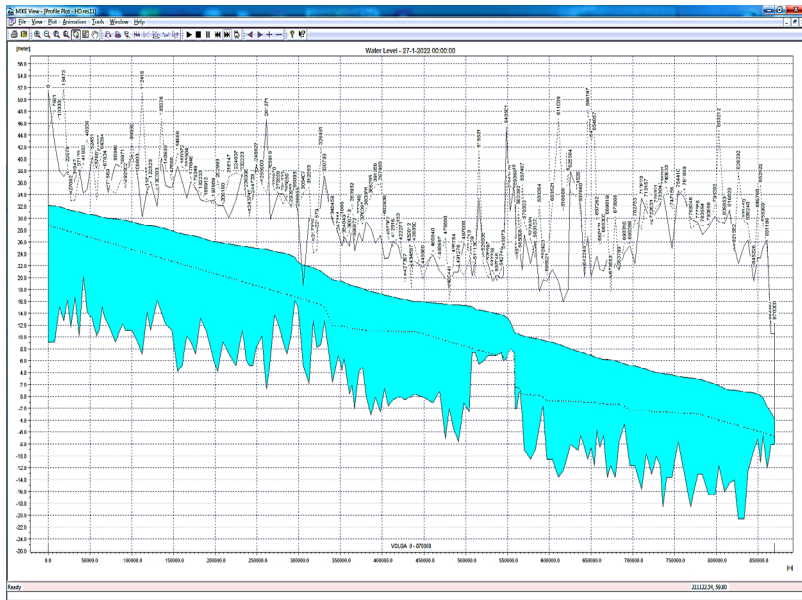


Рис. 2. Результаты расчетов при попусках в НБ Жигулевской ГЭС 20 тыс. м³/с

По наблюдаемым данным построены кривые зависимости $Q = f(h)$ с разбиением на зимнюю межень и весенне-осенний период. Подобное разделение связано с ледоставом, так как при ледяном покрове тем же сочетаниям уровней воды должны отвечать меньшие чем летом расходы воды. По полученным функциям зависимости уровня от расхода воды проведена базовая калибровка модели для расходов 4000 м³/с и вертикальная для расходов от 5000 м³/с до 28000 м³/с в условиях подпора. Погрешность расчетов составила до 6 см. Далее выполнялась апробация модели по данным наблюдений. На рис. 3 приведено сравнение результатов моделирования с наблюдаемыми данными за 2017 и 2019 гг.

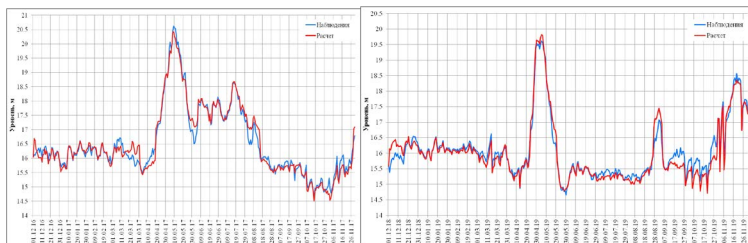


Рис. 3. Сравнение наблюдаемых и расчетных данных за 2017 и 2019 гг.

Краткие выводы. Оценка соответствия результатов расчетов, выполненных на гидродинамической модели, с наблюдаемыми данными проводилась с использованием модуля «Описательная статистика» пакета анализа Microsoft Excel. Для этого вычислялось среднее значение отклонений расчетных и наблюдаемых данных по всем постам наблюдений, строился доверительный интервал и производилась оценка количества значений, выходящих за верхнюю и нижнюю границу интервала. Максимальное отклонение от доверительного интервала для расчетов гидрологической обстановки 2005 г., 2015–2020 гг. и наблюдаемых данных составило 20 %. Гидродинамическая модель Саратовского и Волгоградского водохранилищ успешно прошла валидацию на наблюдаемых данных и адекватно отображает гидрологическую обстановку 2005 г., 2015–2020 гг. Модель пригодна для эксплуатации и опытного внедрения в период половодья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Компьютерное моделирование систем рек и каналов MIKE 11 / Научная консалтинговая фирма «Волга». – Москва, 2013. – 84 с.
2. Основные правила использования водных ресурсов Куйбышевского водохранилища на р. Волге, утвержденные приказом Министерства мелиорации и водного хозяйства РСФСР от 11 ноября 1983 г. № 596.
3. Основные правила использования водных ресурсов Саратовского водохранилища на р. Волге, утвержденные приказом Министерства мелиорации и водного хозяйства РСФСР от 11 ноября 1983 г. № 596.
4. Основные правила использования водных ресурсов Волгоградского водохранилища на р. Волге, утвержденные приказом Министерства мелиорации и водного хозяйства РСФСР от 11 ноября 1983 г. № 596.
5. Гильденблат, Я. Д. и Коренистов Д. В. Расчет режима речного водохранилища с учетом негоризонтальности водного зеркала. Труды. Гидропроект. Сб. 4, М., 1960. – С. 131–142.

УДК 699.8:631.62

Пашкевич А. Г., студент

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И МЕЛИОРАТИВНЫЕ ПРИЕМЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ФУНДАМЕНТА ОТ ВЛАГИ

Научный руководитель – Мерзлова О. А., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Ключевые слова: фундамент, гидроизоляция, дренаж, защита фундамента.

Аннотация. Гидроизоляция фундамента является важной составляющей защиты здания от влаги. В статье рассматриваются различные виды гидроизоляции и их применение. Особое внимание уделено дренажной системе, которая играет ключевую роль в отводе воды от фундамента. В статье проанализированы различные виды дренажа, такие как поверхностный, глубокий и комбинированный, и проведено сравнение их эффективности.

Keywords: foundation, waterproofing, drainage, foundation protection.

Abstract. Foundation waterproofing is an essential part of protecting a building from moisture. This article discusses various types of waterproofing and their applications. Special attention is given to the drainage system, which plays a key role in diverting water away from the foundation. The article analyzes different types of drainage, such as surface, deep, and combined, and compares their effectiveness.

Строительство зданий и сооружений начинается с фундамента. Его конструкция и детали обустройства обеспечивают надёжность и долговечность строения.

Гидроизоляция фундамента является одним из важнейших элементов строительства зданий и сооружений. Она предназначена для защиты фундамента от воздействия воды и влаги, которые могут привести к различным проблемам, таким как повреждение бетона, появление трещин и т. д. [1, 2, 3].

В этой статье мы рассмотрим различные методы гидроизоляции фундамента и виды дренажа, используемые для защиты от влаги.

Существует несколько методов гидроизоляции фундамента, включая использование специальных материалов, таких как битумная мастика, полимерные пленки, гидроизоляционные мембраны и т. д. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор

конкретного метода зависит от многих факторов, таких как тип почвы, уровень грунтовых вод и т. д.

Битумная мастика – это один из самых распространенных материалов для гидроизоляции фундамента. Она обладает хорошей адгезией к бетону и другим материалам, а также хорошей устойчивостью к воде и влаге. Однако она имеет низкую эластичность, что может привести к трещинам и разрушению при изменении температуры.

Полимерные пленки – это тонкие пленки из полимерных материалов, которые применяются для гидроизоляции фундамента. Они обладают высокой эластичностью и устойчивостью к воде, но могут быть подвержены разрушению при длительном воздействии ультрафиолетовых лучей.

Гидроизоляционные мембраны – это специальные материалы, которые применяются для гидроизоляции фундамента. Они обладают высокой эластичностью и устойчивостью к воде, а также хорошей адгезией к бетону и другим материалам. Однако они могут быть дороги и требуют специальных навыков для установки.

При заметном притоке поверхностных или грунтовых вод к основанию здания гидроизоляции может быть недостаточно. В этих случаях строительные технические решения дополняются мелиоративными приемами. К ним относят защиту основания зданий и сооружений различными видами дренажа.

Дренаж – это система, которая используется для удаления воды из земли и защиты фундамента от влаги. Для защиты гражданских зданий от повреждений, связанных с проникновением воды, часто применяются дренажные системы. Они позволяют управлять уровнем подземных вод и предотвращать их проникновение в здание. Существует несколько видов дренажа, включая поверхностный дренаж, подземный дренаж и комбинированный дренаж [4].

Дренаж может быть установлен на участке перед зданием или вокруг его фундамента. Он состоит из дренажных труб, которые укладываются в каналы, наполненные гравием или щебнем. Такая система позволяет отводить воду от здания и предотвращать ее проникновение в фундамент. Кроме того, дренаж может быть оснащен насосами, которые автоматически откачивают излишнюю воду из системы. Это особенно полезно в случаях, когда на участке есть высокий уровень подземных вод или когда здание расположено в низине. Использование дренажа для защиты гражданских зданий является эффективным способом предотвращения повреждений, связанных с проникновением воды. При правильной установке и обслуживании дренажная система

может служить многие годы и обеспечивать надежную защиту здания от влаги [1, 3].

Поверхностный дренаж – это система, которая используется для сбора и удаления воды с поверхности земли. Она состоит из канав, ливневых труб и других элементов, которые направляют воду в специальные резервуары или канализационные системы. Этот тип дренажа наиболее простой и дешевый, но он не всегда эффективен для защиты фундамента от влаги.

Подземный дренаж – это система, которая используется для удаления воды из земли под уровнем фундамента. Она состоит из специальных труб, которые укладываются вокруг фундамента и направляют воду в специальные резервуары или канализационные системы. Этот тип дренажа более эффективен для защиты фундамента от влаги, но он может быть дорогим и требует специальных навыков для установки.

Комбинированный дренаж – это система, которая использует как поверхностный, так и подземный дренаж для защиты фундамента от влаги. Она состоит из канав, ливневых труб, специальных труб для подземного дренажа и других элементов, которые направляют воду в специальные резервуары или канализационные системы. Этот тип дренажа является наиболее эффективным для защиты фундамента от влаги, но он может быть дорогим и требует специальных навыков для установки [5].

Таким образом, гидроизоляция фундамента и дренаж – это два важных элемента для защиты зданий и сооружений от влаги. Выбор конкретного метода гидроизоляции и типа дренажа зависит от многих факторов, таких как тип почвы, уровень грунтовых вод и т.д. Независимо от выбранного метода, правильная установка и обслуживание системы гидроизоляции и дренажа являются ключевыми факторами для обеспечения надежной защиты фундамента от влаги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Королев, А. А. Гидроизоляция и дренаж зданий и сооружений / А. А. Королев, А. В. Лукин. – М.: Аспект Пресс, 2017.
2. Строительная гидроизоляция: технологии и материалы / под ред. В. И. Бондаренко, А. Н. Макаренко. – М.: Стройиздат, 2016.
3. Гидроизоляция фундаментов и подземных сооружений / под ред. А. А. Королева. – М.: Стройиздат, 2018.
4. Строительная гидротехника: учебник для вузов / под ред. В. А. Шульгина, В. А. Матвеева. – М.: Изд-во «Стройиздат», 2019.
5. Дренажные системы для защиты фундамента от влаги / под ред. В. В. Леонтьева, Е. А. Михайлова. – М.: Изд-во «Связь-банк», 2015.

УДК 626.8

Голуб П. Е., студент

**СВОЙСТВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ДЕЙСТВИЯ
ДРЕНАЖА В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Научный руководитель – Дуброва Ю. Н., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Ключевые слова: эффективность дренажа, гидроморфизм почв, суглинистые почвы, пористость, плотность почвы, дренажный сток.

Аннотация. Длительная эксплуатация мелиоративных систем приводит к их моральному и физическому старению и требует специальных агро мелиоративных мероприятий по их реабилитации.

Технические решения по экологической устойчивости мелиоративных систем и способы оптимизации плодородия земель обеспечивают повышение эффективности работы дренажа на 15–20 %.

По данным реестра земельных ресурсов, по состоянию на 1 января 2021 г. общая площадь земель в Беларуси составляет 20 760,9 тыс. га, в том числе сельскохозяйственных земель – 8283,9 тыс. га (39,90 % территории страны), из них пахотных – 5660,0 тыс. га (68,3 % от общей площади сельскохозяйственных земель), луговых – 2520,8 тыс. га (30,4 % соответственно), залежных – 3,1 тыс. га (0,1 %), под постоянными культурами – 100 тыс. га (1,2 %). Среди луговых земель 1767,3 тыс. га (70,1 %) составляют улучшенные. При анализе многолетней динамики луговых естественных земель прослеживается тенденция сокращения их площади (с 1017,8 тыс. га в 2003 г. до 753,5 тыс. га в 2020 г.). Заболочено 88,9 тыс. га (11,8 %) естественных луговых земель, закустарено 133,6 тыс. га (17,7 %).

Дерново-подзолистые почвы на территории РБ имеют наибольшее распространение (52 % от пахотных земель) и довольно большими массивами встречаются во всех её частях. Как и подзолистые, формируются они в тех же условиях рельефа и климата, но на связных бескарбонатных почвообразующих породах под лиственно-хвойными и хвойно-широколиственными лесами с мохово-травянистым наземным покровом.

В последние годы эффективность эксплуатации мелиорированных систем снизилась, что привело к ухудшению состояния осушенных

земель и снижению их продуктивности на 25–35 % по сравнению с проектными показателями. На данный момент недостаточно исследовано и экологически обосновано изменение эффективности дренажа в зависимости от срока его действия и условий эксплуатации. Недостаточно изучено изменение почвенных условий в зависимости от срока действия дренажа при применении агромелиоративных мероприятий.

Длительная эксплуатация мелиоративных систем приводит к их моральному и физическому старению и требует специальных агромелиоративных мероприятий по их реабилитации. Кроме того, возросшие экологические требования, ограничение на использование водных, земельных и энергетических ресурсов ставят проблему экологического обоснования эксплуатации мелиоративных систем длительно действия [2].

В зоне дренажа практически полностью исчезают характерные признаки гидроморфизма почв. Под влиянием дренажа наиболее сильно меняются водно-физические свойства суглинистых почв. Горизонтальный дренаж на тяжелых почвах улучшает структуру почвы. Кроме того, дренаж способствует улучшению водно-физических свойств глинистой почвы. Плотность сложения, общая пористость и пористость аэрации наиболее тесно коррелируют со степенью осушения и характером гидроморфности. При этом значение плотности сложения и твердой фазы в пахотном горизонте уменьшаются по мере нарастания степени увлажнения.

Уменьшение плотности аккумулятивных горизонтов суглинистых почв обуславливает увеличение их общей пористости: у суглинистых – от 46,2 до 47,8; песчаных – от 42,3 до 46,6 %. Исследования ученых показали, что в течение шестилетнего периода на суглинистых почвах действие дренажа значительно повлияло на изменение физических свойств почвы. Так, пористость почвы в слое 20–60 см увеличилась на 3–8 %, коэффициент фильтрации на 40–60 %, а структурность на 25–42 % по сравнению с контролем. Кроме того, с увеличением срока действия закрытого дренажа аэрация почвы увеличилась за этот срок на 40–50 % [3].

Вместе с тем под влиянием орошения довольно заметно меняются водно-физические свойства суглинистых почв. Увеличение плотности аккумулятивных горизонтов суглинистых почв обуславливает уменьшение их общей пористости и увеличение поверхностного стока [4].

Улучшению свойств тяжелых дренированных почв способствует проведение агромелиоративных мероприятий. Закрытый дренаж

улучшает водопроницаемость почв при припахивании слоя 3–4 см или проведении кротования. Агрофизические свойства дерново-подзолистых временно избыточно увлажняемых почв изменяются при различных способах обработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анженков, А. С. Состояние мелиоративных систем в Беларуси: задачи и перспективы / А. С. Анженков, Н. Н. Линкевич // Мелиорация. – 2022. – № 1. – С. 5–12.
2. Черныш, А. Ф. Типы земель как необходимый элемент обоснования и осуществления территориальной организации агроландшафтов Беларуси / А. Ф. Черныш, Ю. П. Качков, С. С. Бачила // Почвоведение и агрохимия. – 2014. – № 1. – С. 9–23.
3. Дуброва, Ю. Н. О реконструкции старых дренажных систем / Ю. Н. Дуброва, Л. И. Кумачев // Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК: материалы Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. Курск. – 2020. – С. 303–308.
4. Кумачев, Л. И. Анализ причин вызывающих снижение эффективности реконструкции мелиоративных систем / Л. И. Кумачев, Ю. Н. Дуброва // Материалы Междунар. науч.-практ. конф.; отв. ред. И. Я. Пигорев. – 2019. – С. 116–121.

УДК 621.879

Троцкий Д. С., студент 3-го курса

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КАНАЛООЧИСТИТЕЛЕЙ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РЕМОНТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАБОТ

*Научный руководитель – **Вчерашний Е. А.**, ст. преподаватель*

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Общая площадь мелиорированных сельскохозяйственных земель в республике составляет 3,4 млн. гектаров, из них 2,9 млн. гектаров занимают сельскохозяйственные земли, в том числе пахотные – 1,2 млн. гектаров и луговые – 1,7 млн. гектаров.

Для обеспечения соблюдения проектных норм осушения земель построено 4948 мелиоративных систем. В составе мелиоративных систем используется сложный комплекс гидротехнических и других сооружений (164,6 тыс. километров каналов и водоприемников, 997 тыс. километров закрытой дренажной сети, 3,6 тыс. мостов, 2,4 тыс. шлюзов-регуляторов, 27,5 тыс. труб-регуляторов, 61,4 тыс. труб-переездов, 542 насосные станции, 4,9 тыс. километров защитных и ограждающих дамб, 18,1 тыс. километров эксплуатационных дорог, 1002 пруда и водохранилища) [1].

В процессе эксплуатации мелиоративной системы, а особенно в период прохождения паводка, возникают различные деформации. Причины их появления в основном обусловлены влиянием различных природных факторов и нарушением правил эксплуатации.

На открытой сети наиболее часто встречающейся деформацией является ее заиление наносами. Очистка каналов от заиления является трудоемким процессом. Очистка каналов от наносов осуществляется каналоочистителями – цикличного и непрерывного действия.

К каналоочистителям цикличного действия относятся одноковшовые экскаваторы и навесные каналоочистители. Наиболее распространены в условиях Республики Беларусь экскаваторы ОАО «Кохановский экскаваторный завод» ЭО-3223 и ОКН, навесной на тракторе МТЗ-1221. Рабочее оборудование экскаваторов – обратная лопата.

Каналоочистители непрерывного действия отличаются большим разнообразием конструкций, однако применяются гораздо реже одноковшовых. Это объясняется сравнительно небольшими размерами обслуживаемых каналов, невозможностью работы при наличии камней и древесных остатков, более жесткими требованиями к наличию или отсутствию воды в канале и др.

В порядке подготовки к основным работам необходимо выполнить планировку берм канала бульдозером, обозначить вешками ось хода каналоочистителя, дренажные устья, знаки береговой обстановки, удалить из русла крупные камни (более 0,2 м), пни и другие предметы, которые могут затруднить работу машин. Из всего многообразия каналоочистителей непрерывного действия наиболее распространены многоковшовые цепные поперечного копания и роторные (фрезерные).

Многоковшовые каналоочистители (мелиоративные экскаваторы ЭМ-152Б, МР-15) могут использоваться для очистки только дна канала или одновременно разрабатывать грунт и на дне, и на откосах. Оригинальная конструкция гусеничного хода позволяет экскаватору располагаться как на одной стороне канала (береговая схема), так и на обеих (седловая схема). В последнем случае экскаватор может обслуживать канал с малой шириной берм, что важно в вегетационный период, когда прилегающие площади заняты посевами. Береговая схема применяется при работе на каналах с шириной по верху более 5 м и отсутствии русловых гидросооружений.

Фрезерные (роторные) каналоочистители МР-14 с боковой навеской на тракторе ДТ-75Б и шнекороторные МР-16 распространены также достаточно широко. МР-14 используется для очистки от наносов

каналов глубиной до 2 м при наличии воды до 0,3 м, а МР-16 – каналов глубиной до 3 м при глубине воды до 0,5 м. При глубинах воды более оптимальных снижается консистенция гидросмеси (пульпы), а значит, и производительность машины, и чем больше слой воды, тем больше это снижение.

В зависимости от ширины дна обслуживаемого канала очистка может осуществляться за один проход (при $v < 0,6$ м), два (0,7–1,0 м) или три прохода (более 1 м). Схема работы приведена на рис. 1.

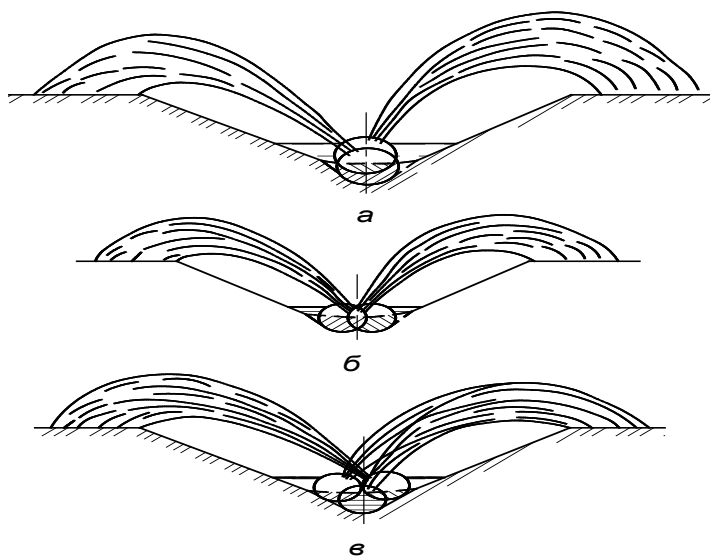


Рис. 1. Схема очистки канала роторным каналочистителем:
а – за один проход; *б* – за два прохода; *в* – за три прохода

Хороший эффект при работе этих машин достигается при разработке незаросших наносов, представленных торфяными, торфяно-песчаными, песчано-гумусными отложениями. Удельный объем выемки, обеспечиваемый за один проход машины, составляет от 0,15 до 0,35 м³/м.

Выводы:

1. Многоковшовые каналочистители обеспечивают хорошее качество выполняемой работы, способны удалять наносы с растительностью, мелкими камнями и древесными остатками, могут работать как в каналах с водой, так и в сухих каналах.

2. Специализированные каналоочистители являются востребованными машинами при выполнении ремонтных и эксплуатационных работ на открытой сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа «Аграрный бизнес» в Республике Беларусь на 2021–2025 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 59 от 01.02.2021 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100059/>. – Дата доступа: 20.02.2023.

2. Эксплуатация и реконструкция гидромелиоративных систем: учеб. пособие / В. В. Васильев [и др.]. – Минск : РИВШ, 2021. – 528 с.

3. Шух, М. А. Технология производства водохозяйственных работ: учеб.-метод. пособие / М. А. Шух. – Горки: БГСХА, 2014. – 300 с.

4. Набздоров, С. В. Технология и организация мелиоративного и водохозяйственного строительства: учеб.-метод. пособие / С. В. Набздоров, Е. А. Вчерашний. – Горки: БГСХА, 2021. – 331 с.

УДК 626.862.2

Троцкий Д. С., студент 3-го курса

СПОСОБЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗАКРЫТОГО ДРЕНАЖА

Научный руководитель – Вчерашний Е. А., ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Общая площадь мелиорированных сельскохозяйственных земель в республике составляет 3,4 млн. гектаров, из них 2,9 млн. гектаров занимают сельскохозяйственные земли, в том числе пахотные – 1,2 млн. гектаров и луговые – 1,7 млн. гектаров. Площадь мелиорированных земель с применением закрытого дренажа составляет 2,2 млн. гектаров. На площади 701,9 тыс. гектаров построены мелиоративные системы с двусторонним регулированием водного режима, в том числе на орошаемых землях – 10,2 тыс. гектаров [1].

Задачей подпрограммы 7 «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения» Государственной программы «Аграрный бизнес» в Республике Беларусь на 2021–2025 годы является восстановление потребительских качеств мелиоративных систем, которц

иРв1

в виде закрытого дренажа. Известны три основных способа строительства дренажа: траншейный, узкотраншейный и бестраншейный.

Траншейный способ предусматривает укладку труб в заранее открытую траншею. Траншеи прокладываются экскаваторами непрерывного действия или одноковшовыми при наличии камней диаметром до 35 см или погребенной древесины, в плывунах и при глубине укладки, недоступной для дреноукладчиков [2].

Достоинства траншейного способа: хорошие водоприемные свойства дрен; возможность визуального контроля и устранения препятствий и помех в ходе строительства дрены; возможность разделения технологических операций во времени; малая зависимость от грунтовых и других условий объекта; возможность использования легких машин различной мощности; практически неограниченная глубина прокладки дрен; наличие большого количества дреноукладчиков.

Недостатки траншейного способа: относительная сложность и низкая надежность машин; необходимость переработки сравнительно больших объемов грунтов (0,4–0,6 м³/п.м); невысокая рабочая скорость, а значит, невысокая производительность траншеекопателей (в среднем 50–60 м/ч на среднесписочную машину, или 40–45 км в год); необходимость обратной засыпки траншей; повреждение на трассах дрен плодородного слоя почвы (10–25 % осушаемой площади), что приводит к снижению урожайности.

В слабоводопроницаемых грунтах требуется большой объем фильтрующих засыпок, при этом их стоимость составляет около половины стоимости строительства, с учетом значительных транспортных затрат. К тому же наблюдается недостаток средств механизации, дефицитность материалов.

На территории Республики Беларусь траншейный способ получил наибольшее распространение. Строительство дренажа осуществляется при помощи экскаватора-дреноукладчика ЭТЦ-203, производимого на ОАО «Амкодор-КЭЗ» с 2012 г.

Узкотраншейный способ предусматривает укладку труб в траншею шириной 0,10–0,25 м. При этом в определенной мере сохраняются достоинства траншейного способа и ослабляются его недостатки, однако узкие траншеи трудно засыпать, усложняется устройство устьевых сооружений и исправление дефектов. Так, объем земляных работ сокращается на 40–50 %, на 50–70 % – объем фильтрующих засыпок, значительно меньше повреждается пахотный слой [2].

Особенно перспективен узкотраншейный способ в зимних услови-

ях (при разработке мерзлых грунтов). Сокращение объемов подготовительных работ (утепление трасс, их вскрытие и разработка мерзлых грунтов специализированными машинами), составляющих значительную долю общих объемов строительства, позволяет существенно снизить стоимость прокладки дренажа в зимнее время. Узкотраншейный способ применяется в грунтах без каменных и древесных включений. На сегодняшний день в Республике Беларусь узкотраншейный способ начинает внедряться в производство. Этому способствует выпуск новой модели экскаватора-дреноукладчика AMKODOR XT15CD1 с шириной траншеи 0,25 м.

При массовом строительстве дренажа наиболее перспективен **бестраншейный способ**. При этом резко снижаются объемы земляных работ, не требуется обратная засыпка. Главное достоинство – большая рабочая скорость (до 1,0–1,5 км/ч), что обеспечивает сменную выработку до 5 км и годовую – до 300 км. Исключается тяжелый физический труд, меньше объемы предварительного осушения, не требуется засыпка дренажа, нет потерь гумусового слоя, эффективность применения лазерной установки [2].

Применение этого способа позволяет решить проблему укладки дренажных труб при высоком уровне грунтовых вод.

Недостатки бестраншейного способа: пониженные водопримные свойства дрены (можно применять в грунтах с коэффициентом фильтрации не менее 0,3 м/сут); невозможность визуального контроля и устранения повреждений дрены в ходе строительства; неудобство соединений дрен и устройства устьев; невозможность работы с включениями крупных камней и погребенной древесины; уплотнение и «зализывание» стенок щели; заиливание защитно-фильтрующего материала поверхностными мутными водами, проникающими через щель (заделка щели обработкой пахотного слоя). В настоящее время для бестраншейного строительства разработана машина дренажная ирригационная МДИ. Она представляет собой навесную установку, прикрепляемую на заднюю навеску типа НЧ-3 трактора «Беларус 3022Д» или его модификации. Машина предназначена для укладки гофрированной пластмассовой трубы диаметром до 65 мм на глубину до 80 см.

Вывод.

1. На сегодняшний день Республика Беларусь обладает необходимым парком специализированной техники, которая позволяет выполнять строительство дренажа траншейным, узкотраншейным и бестраншейным способом.

2. Особое внимание необходимо уделять внедрению в производство узкотраншейного и бестраншейного способа, что позволит увеличить производительность работ и снизить их стоимость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа «Аграрный бизнес» в Республике Беларусь на 2021–2025 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь №59 от 01.02.2021 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100059/>. – Дата доступа: 20.02.2023.

2. Шух, М. А. Технология производства водохозяйственных работ: учеб.-метод. пособие / М. А. Шух. – Горки: БГСХА, 2014. – 300 с.

УДК 692.231.2

Захарченко М. С., студент 3-го курса

КАРКАСНЫЕ ДОМОСТРОЕНИЯ

Научный руководитель – Вчерашний Е. А., ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Более трехсот лет существует технология строительства каркасно-панельных домов. Около 80 % возводимого частного жилья во всем мире строится именно по этой технологии. Традиционно, данная технология строительства называют Канадской. Несмотря на большое внимание прессы на данную технологию каркасные дома так и не получили широкого распространения в России.

На самом деле Канадскими их стали называть в силу того, что первые дома, построенные в России по каркасной технологии, пришли к нам из Канады. Первая волна строительства пошла в начале 90-х годов. Начинкой обычно служит базальтовый утеплитель – минеральная вата. С внешней стороны утеплитель зашивают влагостойкой фанерой или плитами ОСП, которые облицовываются фасадной штукатуркой, либо обшиваются сайдингом. По желанию заказчика внешние стены дома могут быть выложены облицовочным кирпичом. Внутреннюю отделку каркасного дома обычно выполняют гипсокартоном. Швы тщательно шпаклюются и штукатурятся. На подготовленную выровненную поверхность наносится краска, либо наклеиваются обои. Благодаря применению эффективного минерального утеплителя стена каркасного дома по теплопотерям приравнивается к кирпичной стене двухметровой толщины. Даже в сильные холода такой дом

надолго остается теплым и уютным. При отключении отопления, температура в доме понижается в среднем на 2 градуса в сутки. Каркасные дома достаточно легкие и не требуют массивных фундаментов, что в значительной степени сокращает стоимость строительства [1].

Каркасные дома отличаются безграничностью вариантов. По этой технологии во всем мире возводятся любое жилье: малоэтажные дома на несколько хозяев, многоквартирные коттеджи, школы, ясли, детские сады, административные и хозяйственные учреждения.

Каркасный дом (рис. 1) – это быстровозводимая конструкция, в которой все несущие элементы связаны между собой. Каркасное домостроение является основным типом малоэтажного строительства в Скандинавии, Финляндии, Германии, США и Японии. Каркасная технология является самой энергоэффективной, так как стены полностью заполняются утеплителем. Каркасные технологии в деревянном домостроении в Европе и Скандинавии популярны более пяти веков. По этой технологии строились и продолжают возводиться не только частные дома, но и трёх-, и четырёхэтажные большие многофункциональные здания. Законодательством Японии и ряда европейских стран предусмотрено строительство каркасных домов высотой до 7 этажей [2].



Рис. 1. Пример каркасного дома

Плюсы каркасных домов:

1. Самый главный плюс заключается в том, что нужно совсем немного времени, чтобы его построить. Не нужно ждать усадки, можно

сразу приступать к отделочным работам. Для сравнения в кирпичном или панельном доме усадка длится в среднем 1,5 года. Усадка у цельного бревна – 12 месяцев.

2. Цена достаточно доступная. Сэкономить также можно и на фундаменте: конструкция каркасного дома легкая, поэтому и фундамент для него подойдет столбчатый. Для обшивки можно использовать доски второго сорта, которые гораздо дешевле первого сорта.

3. Внешний вид. Каркасный дом может быть практически любой формы. Сегодня можно заказать изготовление щитов разной формы, чтобы в итоге получить тот место, о котором вы мечтали.

К минусам каркасных домов можно отнести:

1. Отсутствует возможность перепланировки. Если вы решили провести обновление, переделать в нем что-то, то придется ограничиться сменой цвета стен и перестановкой мебели.

2. Ограниченная этажность. Вообще, в идеале этаж должен быть один, однако допустимо возведение чердачного этажа – мансарды.

3. Непригодность для проживания в зимнее время. В какой-то степени это правда. Когда каркасное домостроение только начало свое развитие не производили качественных утеплителей. Теперь же рынок материалов настолько богат, что можно без труда подобрать качественный, экологически чистый материал, который будет греть дом в любое время года.

4. В полости стен могут завестись грызуны. Химикаты, которыми обрабатывается дерево, не спасают от них на 100 %. На трубах образуется испарина, которая увлажняет воздух в простенке.

Изготовление отдельных элементов и сборка здания состоит из следующих этапов [3]:

1. Изготовление конструкций каркасного дома. В среднем она занимает около 15 дней при отсутствии проектных доработок.

2. Устройство фундамента. Самый быстрый вариант – разметка участка и установка винтовых свай. Они монтируются зимой и летом, не требуется ждать застывания бетона. Установка свай обычно занимает несколько дней, после этого основание готово к установке самого каркаса.

3. Монтаж каркасных конструкций. Продолжительность зависит от размеров дома и сложности проекта, в среднем работа займет около двух недель.

4. Установка кровельной системы и покрытия. Размещение стропильной системы и укладка кровельного материала в среднем занимает до 15 дней в зависимости от сложности задачи.

Внешняя и внутренняя обшивка стен, установка дверей и окон – процесс занимает около двух недель. Черновая и чистовая отделка дома. Ее продолжительность зависит от выбранных материалов и сложности дизайнерского проекта. Параллельно ведутся работы по прокладке и подключению коммуникаций. В среднем процесс займет около месяца.

Таким образом, общий срок сборки каркасного дома достигает трех месяцев, однако он увеличивается при выборе сложных дизайнерских решений и нестандартных инженерных идей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миллер, М. Р. Руководство по строительству каркасного дома и кровельным работам / М. Р. Миллер. – С. Петербург: БХВ-Петербург, 2010. – 721 с.
2. Каркасный дом по канадской технологии / Д. В. Дорошенко [и др.]. – Санкт-Петербург: Питер; Мир книг, 2011. – 205 с.
3. Пономаренко, В. Г. Каркасный дом: пошаговое руководство для застройщика / В. Г. Пономаренко. – Москва : Эксмо, 2014. – 319 с. – (Подарочные издания. Строительство и ремонт).

УДК 725.8(476)

Кохович С. А., студент

АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНАЯ И ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СПОРТИВНЫХ И ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ г. ЛУНИНЕЦ

*Научный руководитель – Дрогомилов Р. А., канд. архитектуры, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Ключевые слова: Лунинец, арена, мотодром, бассейн.

Аннотация. В статье приводится анализ архитектурно-планировочных и объемно-пространственных решений спортивных и физкультурно-оздоровительных объектов г. Лунинец.

Keywords: Luninets, arena, motorcycle track, swimming pool

Abstract. The article presents an analysis of architectural solutions of sports facilities in Luninets.

Во многих поселениях Республики Беларусь интенсивно развивается сфера строительства новых спортивных и физкультурно-оздоровительных зданий и сооружений. Особенным местом, в котором сочетаются традиционные и уникальные объекты спортивной инфраструктуры является г. Лунинец.

Одним из наиболее интересных спортивных объектов г. Лунинец является «Мотодром». Расположен на краю города. Форма стадиона прямоугольная с закруглениями по краям. Ограждение стадиона состоит из железобетонных плит и столбов с пазами. Внутри с двух сторон расположены деревянные трибуны. Покрытие мотобольной площадки асфальтобетонное. Имеется дополнительное строение, в котором обслуживаются мотоциклы и предусмотрено хранение спортивного инвентаря, на втором ярусе которого расположены трибуны для судейской бригады.

Второй объект города – стадион «Полесье». Расположен в центре города. Форма стадиона прямоугольная, с закруглениями по краям. Покрытие поля из искусственного газона, так же имеется беговая дорожка вокруг футбольного поля. Рядом расположены административное здание и имеется подтрибунное помещение. Ограждение сформированы из трибун, совмещенных со стальным решетчатым забором. За периметром стадиона располагаются вазы в виде футбольных мячей и установлен мемориал памяти павшим солдатам. У входа так же имеется касса.

Третий объект – Ледовая арена «Олимп». Общая площадь земельного участка 3,37 га. Непосредственно ледовой арены, в здании обустроены раздевалки и душевые для спортсменов, кабинеты для персонала, технические помещения, буфет. Зрительный зал ледовой арены рассчитан на 500 посадочных мест. Местом расположения нового спортивного объекта выбран микрорайон Западный. Площадка для ледовой арены выбрана в непосредственной близости от действующего мотодрома. Здание ледовой арены прямоугольной формы, внутри располагаются фермы, также имеется вентиляция, которая поддерживает нужную температуру воздуха. На входе здания имеется площадка, вымощенная брусчаткой, на которой располагаются участки с кустарниками, также имеется дорожка, вымощенная брусчаткой и выделанная по периметру красным цветом.

Четвертый объект – плавательный бассейн «Дельфин». Бассейн располагается на втором этаже здания. Чаша разбита на 6 дорожек

длиной 25 метров, глубина чаши бассейна составляет 2,5 метра по всей площади. Основная функция бассейна – проведение физкультурно-оздоровительных и учебно-тренировочных занятий с группами взрослых и детей, уже имеющих начальную подготовку по плаванию. В свободное от учебно-тренировочных занятий время в бассейне проводятся сеансы свободного плавания для всех желающих. Также имеется малый плавательный бассейн (малая чаша), который располагается на первом этаже здания. Глубина мелкой части 0,7 м, глубокой 1,1 м. Основная функция бассейна – проведение физкультурно-оздоровительных и учебно-тренировочных занятий с группами начальной подготовки по плаванию. В свободное от учебно-тренировочных занятий время в бассейне проводятся сеансы свободного плавания для всех желающих. В здании есть бильярд на 3-м этаже. В зале имеется: два больших стола «Русский бильярд», один стол «Американский пул». Кроме того, на базе плавательного бассейна «Дельфин» имеются две сауны, которые располагаются в цокольном этаже здания. Каждая сауна рассчитана на 5 человек. В каждой сауне имеются: комната отдыха посетителей; раздевалка; санузел; финские электрокаменки сухого и влажного типа; переливные ведра с холодной водой, 2 душа; массажный стол. На 2-м этаже располагается тренажерный зал. Для посетителей предлагаются силовые и кардио-тренажеры. Площадь тренажерного зала составляет 123,7 м², что позволяет одновременно заниматься 20 спортсменам.

Таким образом, спортивные и физкультурно-оздоровительные объекты г. Лунинец разнообразны по своему назначению и архитектурному решению и могут быть наглядными примерами для проектирования подобных сооружений в других поселениях Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. TravelAsk [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://travelask.ru/belarus/luninyets/places/stadiony>. – Дата доступа: 12.02.2023.

УДК 72.025.4(476)

Шилович В. С., студентка

АНАЛИЗ РЕСТАВРАЦИОННО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА АРХИТЕКТУРНЫХ ОБЪЕКТАХ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ МСТИСЛАВСКОГО РАЙОНА

Научный руководитель – Другомилев Р. А., канд. архитектуры, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Ключевые слова: историко-культурное наследие, храм, Мстиславль

Аннотация. В статье приводится анализ реставрационно-восстановительных работ на объектах историко-культурного наследия Мстиславского района.

Keywords: historical and cultural heritage, temple, Mstislavl

Abstract. The article provides an analysis of restoration work on objects of historical and cultural heritage of the Mstislavsky district.

Введение. Реставрационные работы, которые проводятся на территории района, направлены на сохранение уже существующих историко-культурных ценностей. Они проводятся не только с памятниками, обнаруженными во время археологических раскопок, но и с объектами, которые прошли множество этапов реконструкции с момента их строительства.

Восстановление архитектурных объектов историко-культурного наследия очень важно, так как необходимо сохранять культурное наследие района. Такие работы включают в себя как консервационно-реставрационные мероприятия, так и строительные и дизайнерские работы для восстановления и сохранения архитектурных объектов. Одного способа реставрации не существует, но есть схема, которой придерживаются: выбор материалов, изучение памятников, обоснование дизайнерских решений и контроль процесса реставрации. Знать основы научной методологии реставрации памятников архитектуры нужно тем, кто сегодня соприкасается с творческими процессами [1].

Подготовка к реставрации существенно отличается от проектирования новых зданий. Объект проекта – памятник архитектуры – не может быть возведен с нуля, он уже существует. Именно состояние и характеристика существующего здания или сооружения определяют основное содержание разрабатываемого проекта. Таким образом, ре-

ставрационное проектирование опирается на исследовательскую деятельность, а творчество в деятельности архитектора-рестовратора выступает в весьма специфической форме, большей частью как комплекс разноплановой исследовательской работы.

Цель работы – анализ восстановительных работ на архитектурных объектах Мстиславского района. Актуальность данной темы связана с необходимостью сохранения исторических ценностей, создания условий для сохранения культурного наследия, эстетического и патриотического воспитания.

Материалы и методика исследования. В ходе исследования были проанализированы все источники информации по теме исследования и изучены архитектурные сооружения Мстиславского района.

Результаты исследований. Название «Белорусский Суздаль» Мстиславль получил благодаря сохранившимся древним зданиям, культовым сооружениям, памятникам архитектуры, культуры и истории. Среди них: Пустынский Свято-Успенский мужской монастырь, Свято-Алекса́ндро-Невский кафедральный собор, церковь Силуана Атонского (бывшая Троицкая церковь), Тупичевский Свято-Духовский монастырь, церковь Святого Онуфрия, Свято-Николаевский собор, Кармелитский костел Вознесения Пресвятой Девы Марии, иезуитский костел, бывший купеческий дом [2].

На центральной площади города установлен памятник просветителю и первопечатнику Петру Мстиславцу.

В 2003 г. началось обновление Пустынского Свято-Успенского мужского монастыря. После благословения епископа Мстислав-Могилёвского Сафрония, монахи приступили к обустройству одного из зданий монастыря (ранее это здание было школой). На данный момент восстановили колокольню, в которой находятся 6 колоколов (1 большой и 5 маленьких).

Храм в честь Пресвятой Богородицы, расположенный рядом с целебным источником и купелью для крещения, был восстановлен и освящен. Работы по восстановлению Пустынского монастыря продолжаются по сей день.

В 1614 г. появился иезуитский монастырь, при котором был построен костел Святого Михаила Архангела. Он являлся первым каменным зданием в Мстиславле. После восстания 1830–1831 гг., монастырь передали православным, так как все иезуиты были изгнаны. В 1842 г. храм начали реконструировать, и он преобразовался в Свято-Николаевский собор. После Великой Отечественной войны и до

2010 г., в здании размещалась школа-интернат для глухонемых детей. В данный момент объект готовится к консервации.

В некоторых источниках говорится, что деревянная церковь Святого Ильи существовала в селе Славное ещё в 1665 г. Но по словам местных жителей, храм основан на 10 лет позже. Только в 2004 г. началось восстановление церкви. В 2010 г. установили новые двери и заменили окна, а спустя 3 года храм покрасили снаружи. Также положили насыпную дорожку. Сейчас все религиозные службы проводятся здесь по всем основным ежегодным праздникам.

Свято-Покоровская церковь в д. Бастеновичи существует с 1880 г. (по данным других источников – с 1904 г.). Реставрация началась в 2012 г. В ноябре 2013 г. храм осветили в честь Покрова Божией Матери.

Заключение. Исходя из данных, приведенных выше, можно сделать вывод, что на территории Мстиславского района на протяжении долгого времени ведутся реставрационные работы.

Если верить источникам, то с 2020 г. эти работы ведутся более активно, что является правильным решением, так как это необходимо для сохранения культурного наследия Мстиславщины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Реставрация памятников архитектуры: учеб. пособие для вузов / С. С. Подъяпольский [и др.]; под общ. ред. С. С. Подъяпольского. – Москва: Стройиздат, 1988. – 264 с.

2. Планета Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://planetabelarus.by/map/belarus/mogilyevskaya-oblast/mstislavskiy-rayon>. – Дата доступа: 01.02.2023.

УДК 712.4:631.67

Мельников И. Н., студент

СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ОРОШЕНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ГОРОДСКОЙ ЧЕРТЕ

Научный руководитель – Мерзлова О. А., канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Ключевые слова: орошение, дождевание, зеленые насаждения.

Аннотация. В статье приведен анализ способов орошения с точки зрения возможности их применения для зеленых насаждений в населенных пунктах.

Keywords: irrigation, sprinkling, green spaces.

Summary. The article provides an analysis of irrigation methods from the point of view of the possibility of their application for green spaces in settlements.

Зеленые зоны при обустройстве, как малых поселений, так и больших городов имеют важное значение в создании комфортных условий проживания для жителей этих населенных пунктов. Основными видами таких насаждений являются:

– насаждения общего пользования, к которым относят скверы, парки, бульвары, сады, газоны, набережные, вертикальное озеленение.

– насаждения ограниченного пользования – внутриквартальные насаждения (во дворах жилых зданий), приусадебные участки, зеленые массивы лечебных, детских, школьных учреждений и промышленных предприятий.

– насаждения специального назначения – ветрозащитные, противопожарные, санитарные, мелиоративные, водоохранные зоны.

Многие города окружены «зеленой зоной» – пригородными лесами, т. е. зеленые насаждения могут иметь как самостоятельное значение (лесопарки), так и входить в структуру застройки города в качестве ее органического компонента (скверы, уличные насаждения).

Для создания благоприятных условий произрастания зеленых насаждений в зоне измененного водно-воздушного режима особое внимание следует уделить орошению. Проблема обостряется в связи с потеплением климата.

В Республике Беларусь количество осадков колеблется от 500 на юге, до 700 в центре – 800 мм на северо-западе) [1]. Поэтому в различных климатических зонах эффективность различных способов орошения будет различаться.

В этой связи проведен анализ способов орошения в разной степени приемлемых для полива газонов, садов, клумб, декоративных древесных культур. Анализ проведен на основе данных литературных источников [2, 3, 4].

Поверхностное орошение предполагает распределение воды естественным путем, в соответствии с законом гравитации. Для поверхностного орошения почвы не требуются сложные инновационные технологии, но необходимо большое количество водных ресурсов. Поэтому поверхностное орошение полей зависит от типа поч-

вы и целесообразно только при условии ее низкой инфильтрационной способности: оно применимо для глинистых грунтов и малоэффективно для песчаных.

Поверхностное орошение осуществляется несколькими способами: орошение затоплением, бороздовое орошение и полив напуском по полосам [2].

Орошение затоплением предполагает сооружение насыпей по периметру участка и его затопление. Вода находится на поверхности поля длительное время. Такая ирригационная система в основном применяется для выращивания риса, но также подходит для пшеницы. Ирригация затоплением используется на равнинных территориях, при необходимости поверхность выравнивается дополнительно.

Бороздовое орошение. При бороздовой ирригации вода заполняет длинные траншеи, которые находятся на уровне выше, чем выращиваемые сельскохозяйственные культуры. Вода стекает на ряды по закону гравитации или поступает по сифонным трубкам и вентилям.

Капельная система орошения. Вода подается каплями по тонкой ленте, установленной по рядам, поэтому такая оросительная система называется капельной. Значительным преимуществом способа является снижение потребления водных ресурсов, поскольку капли поступают под низким давлением непосредственно к культуре. Кроме того, дефицит влаги на неорошаемых участках препятствует развитию сорняков. Отсутствие сорняков экономит питательные вещества в почве.

Капельные ленты повреждаются техникой и засоряются, если внутрь системы попадают нерастворимые частицы. Если же применяемые вещества растворяются в воде, ирригацию и внесение удобрений можно объединить.

Подземное капельное орошение. Вода поступает по поливному трубопроводу и ленте с капельницами к корням растений под поверхностью почвы. Как и при наземной капельной ирригации, для данной системы характерен минимальный расход воды. Кроме того, поскольку вода подается под землей, она не испаряется.

Минусами способа является то, что внутрипочвенные капельные линии повреждаются не только нерастворимыми частицами, но и корнями растений, грызунами, а также при движении техники и обработке полей.

Надкороновое орошение – способ полива садов, при котором воду разбрызгивают над кронами плодовых деревьев. Это улучшает рост

деревьев и увеличивает урожайность плодов, однако смыв пестицидов с листьев благоприятствует развитию заболеваний.

Дождевальное орошение – способ полива, при котором оросительная вода под напором выбрасывается дождевальным аппаратом в воздух, дробится на капли и падает на растения и почву в виде дождя. Его разновидностью является спринклерное орошение – это метод, при котором вода распределяется сверху на поверхность почвы с помощью спринклеров, разбивающих поток воды на небольшие капли.

Спринклерные системы ирригации фиксируются на определенный срок или находятся в поле постоянно, с возможностью перемещения и вращения поливалок. Основное применение систем спринклерного орошения – это полив питомников (декоративных, хвойных и садовых культур) и овощных посадок, газонов, ландшафтов, полей для гольфа и других территорий.

Подкормочное орошение — способ полива садов, при котором воду разбрызгивают под кронами или ветками деревьев. Это увеличивает урожайность плодов, уменьшает потери воды на испарение.

Импульсное орошение – это частые поливы при очень малых поливных нормах, оно позволяет регулировать микроклимат, поддерживать относительную влажность воздуха на высоте растений в пределах 70–80 %, снижать максимальную температуру в наиболее жаркие периоды дня в среднем на 2–3 °С. Этот способ применяют при поливе многолетних культур, прежде всего, на землях с уклонами поверхности до 0,2 и расчлененным рельефом, а также на маломощных почвах, подстилаемых сильнофильтрующими или практически нефилтующими грунтами.

Аэрозольное орошение – наиболее эффективно и целесообразно на территориях со сложным рельефом, большими уклонами, при дефиците водных ресурсов, высокой сухости климата, а также неблагоприятными условиями зимовки двулетних и многолетних культур. Хорошие результаты дает применение аэрозольного орошения для борьбы с суховеями в степной зоне на богарных и орошаемых массивах, для защиты растений от заморозков.

Сравнительный анализ показал, что дождевальное орошение более других способов подходит для всей растительности в городе (таблица). Это, безусловно, самая распространенная форма орошения во всем мире, и она практикуется во многих областях.

Сравнительный анализ приемлемости способов орошения зеленых насаждений в городской черте

Способ орошения	Клумбы	Газоны	Плодовые деревья	Декоративные древесные породы
Дождевание	+++	+++	+++	+++
Поверхностный -затоплением	0	0	0	0
Поверхностный -бороздвое орошение	0	0	0	0
Спринклерное орошение	+	+	+	+
Капельное орошение	++	++	+	+
Подкороное орошение	0	0	+	+
Аэрозольное орошение	0	0	0	0
Импульсное орошение	++	++	0	0

Примечание: +++ – высокая степень применимости; ++ – средняя степень; + – низкая степень; 0 – неприменимо.

В заключение необходимо сказать, что дождевание можно применять во всех зонах страны. Опыт показал, что орошение дождеванием везде эффективно. Среди различных видов полива дождевание является одним из самых простых и эффективных. Оно позволяет экономить время и силы, а также равномерно распределить влагу по участку с растениями. В городской черте этот способ орошения является наиболее применимым как для орошения клумб и газонов, так и древесной растительности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович, И. И. Общая характеристика климата Республики Беларусь // Климат Республики Беларусь / рец. Н. П. Вырко, Н. М. Гурбо ; БНТУ.
2. Ерхов, Н. С. Мелиорация земель / Н. С. Ерхов, Н. И. Ильин, В. С. Мисенев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 2010 г. – 319 с.
3. Кузнецова, Е. И. Орошаемое земледелие: учебник / Е. И. Кузнецова, Е. Н. Закабунина, Ю. Ф. Снопич. – М.: ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2012. – 117 с.
4. Лихацевич, А. П. Орошаемое плодовоовощеводство: учеб. пособие / А. П. Лихацевич, М. Г. Голченко. – Минск, 2017. – 286 с.

УДК 69.059:691.3

Павлович Ю. В., студентка

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ВИДОВ БЕТОНА В ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

*Научный руководитель – Другомилова О. В., ст. преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Ключевые слова: бетон, трещина, конструкция, материал, прочность, техническая эксплуатация.

Аннотация. В статье описывается применение инновационных видов бетона для обеспечения возможности сохранения и восстановления несущей способности бетонных и железобетонных конструкций на стадии появления микротрещин с целью увеличения срока эксплуатации конструкций зданий.

Keywords: concrete, crack, construction, material, strength, technical maintenance.

Abstract. The article describes the use of innovative types of concrete to ensure the possibility of preserving and restoring the bearing capacity of concrete and reinforced concrete structures at the stage of the appearance of microcracks in order to increase the service life of structures of buildings.

Появление в бетонных и каменных конструкциях трещин, проблема гораздо серьезнее, чем думает большинство людей. И дело не только в эстетике, хотя это, безусловно, важно. Проблема комплексная: вода проникнет в трещину и начинает негативно воздействовать на прочность бетона и арматуры. В среде с нестабильными температурами эта проблема усугубляется эффектом замерзания и оттаивания. Вода в трещине расширяется во время морозных зим, увеличивая ширину раскрытия трещины. Затем, когда весной лед тает, вода глубже просачивается в материал конструкции, углубляя трещину, что снижает несущую способность конструкции.

Если бы бетон, кирпич или металл могли себя восстанавливать, на ремонтно-восстановительных работах можно было бы сэкономить миллиарды, не говоря уже о снижении экологического ущерба за счет замены поврежденных материалов.

Традиционный бетон – очень надежный и хорошо зарекомендовавший себя строительный материал, но при появлении трещин он

теряет свои свойства. Многие ученые по всему миру работают над тем, чтобы улучшить качество данного материала.

Выражение «самовосстановление бетона» на первый взгляд кажется довольно вычурным. В 2015 г. изобретатель Хенк Йонкерс из Делфтского технологического университета создал инновационный метод ремонта трещин в бетоне с помощью бактерий. Принцип технологии прост: в бетон добавляются капсулы, содержащие бактерии и питательные вещества. Бактерии активизируются, как только к ним прикасается вода. Затем потрескавшийся бетон восстанавливается благодаря влажности и заполняется известняком, вырабатываемым бактериями.

Помимо этой биотехнологии, есть еще одно решение, предложенное корейскими исследователями, которое заключается в добавлении в бетон капсул определенного полимера. Под воздействием влаги и солнечных лучей этот полимер тоже начинает реагировать, набухая и заполняя трещину.

Недавно американские ученые из Вустерского политехнического института (WPI) также представили свои исследования по самовосстанавливающемуся биобетону. В этом случае добавляется фермент для реакции с кристаллами карбоната кальция с выделением CO_2 . Их свойства аналогичны свойствам бетона. В результате все трещины заполняются, а прочность бетона восстанавливается. Этот метод позволяет восстановить трещину в 1 мм за один день.

Еще одно открытие ученых Университета Колорадо основано на фотосинтезе бактерий. Эти элементы реагируют на воду и увеличиваются в размерах, чтобы заполнить любые полости.

Исследования по улучшению качества бетона – одно из самых популярных направлений в области материаловедения, и это не должно вызывать удивления. В настоящее время почти все здания сделаны из бетона. Однако несмотря на то, что бетон чрезвычайно прочен, его несущая способность ограничена.

В 2014 г. сингапурцам удалось не только повысить прочность и снизить вес бетона за счет отказа от арматуры в бетонных конструкциях, но и сделать его гибким, что не является характерным свойством бетона традиционного. Благодаря уникальной добавке новый бетон ConFlexPave приобрел гибкость и прочность до 3 раз выше, чем у традиционного бетона. В раствор вешиваются очень тонкие полимерные микроволокна, распределяющие нагрузки по всей бетонной плите. Затем он становится таким же прочным, как металл, и в два раза прочнее обычного бетона при изгибе.

Специалисты Суинбернского университета создали бетон без цемента, но с такими же исключительными характеристиками по гибкости и нагрузке. Этот новый тип бетона также безопасен для окружающей среды, так как он содержит летучую золу и геополимерные композиты – типичные отходы угольных электростанций. Он также затвердевает при комнатной температуре, что означает отсутствие необходимости в высоких и неустойчивых производственных затратах. Но, прежде всего, этот новый бетон в 400 раз гибче, чем традиционный бетон, сохраняя при этом тот же уровень прочности. Геополимеры не только увеличивают коэффициент изгиба, но и улучшают устойчивость к возможным микротрещинам. Полимерные волокна сохраняют конструкцию под нагрузкой даже при наличии трещин. Таким образом, новый материал можно использовать в районах, подверженных землетрясениям, так как риск обрушения зданий, построенных из этого типа бетона, сведен к минимуму.

Применение инновационных видов бетона обеспечивает возможность сохранения и восстановления несущей способности бетонных и железобетонных конструкций на стадии появления микротрещин, что позволяет увеличить срок эксплуатации конструкций и зданий в целом [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Жукова, Г. Г. Исследование применения самовосстанавливающегося бетона / Г. Г. Жукова, А. И. Сайфулина // Вестн. ПНИПУ. Строительство и архитектура. – 2020. – № 4. – С. 58–67.
2. Научно-инновационный портал КузГТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://science.kuzstu.ru> – Дата доступа: 10.06.2023.

УДК 691.32:666.972

Гапоненко Д. Р., студент

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ КОМПЛЕКТОВ МАШИН ДЛЯ РЕМОНТА ПОКРЫТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Научный руководитель – Дубяго Д. С., ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Автомобильные дороги являются национальным достоянием каждого государства. В Республике Беларусь, которая расположена в центре Европы, они занимают особое место, так как дороги связывают запад с востоком, а север – с югом. Построить хорошую автодорогу

невозможно без применения технологий, отвечающих современным требованиям, и правильной организации дорожно-строительных работ. Долгосрочная эксплуатация автомобильных дорог является необходимым условием общей эффективности дорожного строительства.

К сожалению, многие белорусские дороги нуждаются в ремонте. Однако применяемые технологии ремонта покрытий не всегда отвечают требованиям эффективности и экономичности. Как следствие, увеличивается количество участков автомобильных дорог, на которых превышены межремонтные сроки, а их эксплуатация все равно продолжается, при этом возникают так называемые недоремонты. Кроме того, стоимость дорожно-строительных и ремонтных материалов постоянно растет. В связи с этим нужно применять современные экономически выгодные технологии ремонта асфальтобетонного покрытия автомобильных дорог.

С течением времени под воздействием погодных факторов, транспортных нагрузок происходит развитие разрушений покрытия – появление сдвигов и волн, выбоин, проломов, сеток трещин, выкрашивания, колеиности. В процессе эксплуатации автомобильных дорог на их поверхности возникают дефекты, влияющие на безопасность дорожного движения.

Для устранения каждого в настоящее время существуют различные комплекты машин, позволяющие устранять данные дефекты и устраивать новое дорожное покрытие, причем используется как существующий материал, так и новые дорожно-строительные и ремонтные материалы. Традиционно для выполнения данных работ применяют технологию и комплект машин, предназначенный для строительства дорожного покрытия. Машины, используемые в данном комплекте, имеются во многих организациях дорожной отрасли. В качестве ведущей машины комплекта выступает асфальтоукладчик, который укладывает сначала выравнивающий слой, а затем новое дорожное покрытие. Выравнивающий слой предназначен для устранения дефектов существующего покрытия и подготовки основы для последующих слоев. При этом традиционные асфальтоукладчики вынуждены выполнять несколько проходов для укладки различных слоев дорожной одежды, что увеличивает продолжительность выполнения работ. Только новые асфальтоукладчики, работающие по технологии «горячий на горячий», позволяют выполнять все операции за один рабочий проход.

Кроме традиционных технологий, в нашей стране начинают применять и технологии регенерации, включающие операции фрезерова-

ния – снятия асфальтобетона существующего дорожного покрытия. При этом проблема утилизации старого асфальтобетона в Республике Беларусь стоит достаточно остро. Объем старого асфальтобетона, подлежащего захоронению в крупных городах, составляет от 15000 до 20000 т ежегодно. Опыт утилизации старого асфальтобетона в промышленно развитых странах показывает, что применение асфальтогранулята, полученного в дробильных установках, при изготовлении, например, новых асфальтобетонных смесей дает существенный экономический эффект. Так, по данным Союза изготовителей асфальтобетона Германии, применено из 15 млн т асфальтогранулята 12 млн т, т. е. 80 %, можно использовать для изготовления нового асфальтобетона. При этом производство новой асфальтобетонной смеси несколько снизилось.

В процессе производственной эксплуатации СДМ выполняют заданные объемы работ на конкретном объекте. В зависимости от заданного вида работ, материалов и качества получаемого продукта необходимо выбирать соответствующий технологический процесс. В настоящее время существует множество различных технологий при строительстве и ремонте автомобильных дорог. Среди них необходимо выделять энергосберегающие и материалосберегающие технологии. Эти технологии уже апробированы и хорошо зарекомендовали себя в странах Западной Европы и США.

Оптимизация состава новой асфальтобетонной смеси при регенерации асфальтобетона в США осуществляется двумя различными методами восстановления дорожного асфальтобетонного покрытия с использованием материала ремонтируемого покрытия: с повторным использованием материалов покрытия в стационарной смесительной установке (Recycling in plant) и с повторным использованием покрытия непосредственно на месте (Recycling in place).

Выбор того или иного метода связан с качеством старого материала и экономической целесообразностью. Первый метод применяется при неудовлетворительном качестве материала асфальтобетонного покрытия для использования его на месте и необходимости удаления большого количества материала вследствие значительных разрушений покрытия большой толщины. Такой метод относительно независим от погодных условий. Основной операцией метода является фрезерование с целью удаления дефектного слоя покрытия. Этот процесс имеет ряд недостатков: потери материала или нарушение стабильности в слое износа и выравнивающем слое, а также нарушение геометрии покрытия. При этом производится оздоровительный ремонт по устранению колеяности, клиновое фрезерование для обеспечения водоуда-

ления, профильное фрезерование для коррекции поперечных уклонов или вмятин в слое износа.

Фрезерование может осуществляться как с предварительным разогревом поверхности (горячее фрезерование), так и без него (холодное фрезерование). При нагреве поверхности дорожного покрытия достигается снижение когезионных и адгезионных сил сцепления в асфальтобетонном покрытии и создаются благоприятные условия для процесса фрезерования. При горячем фрезеровании происходят ограниченные изменения параметров смеси по сравнению с ее первоначальным состоянием.

Холодное фрезерование осуществляется путем механического воздействия без нагрева поверхности дорожного покрытия.

Метод ремонта с повторным использованием материалов покрытия непосредственно на дороге (второй метод) исключает необходимость транспортировки смеси к месту ее переработки и обратно, ее складирование и содержание и создает минимальное ограничение при движении транспорта по ремонтируемому участку. При этом методе материал ремонтируемого покрытия используется полностью.

Метод ремонта асфальтобетона на дороге холодным способом заключается в холодном фрезеровании дефектного слоя покрытия; загрузке удаленного материала в передвижной смеситель, обеспечивающий добавку необходимых компонентов; в разогреве и перемешивании загруженных материалов; в выгрузке готового материала в приемный бункер асфальтоукладчика и укладке им нового слоя из регенерированной асфальтобетонной смеси.

В процессе производства работ перед эксплуатирующей организацией возникает проблема, связанная с необходимостью выбора рационального комплекта машин в зависимости от условий эксплуатации строительных и дорожных машин (СДМ), наработки машины с начала эксплуатации, способа проведения работ на объекте и т. д.

Определяя необходимые комплекты машин, придерживаются увеличения производительности СДМ, снижения стоимости выполняемых работ, возможности повторного использования и экономии материалов. Рассматривая данные вопросы в комплексе, можно определить условия применения комплектов машин.

Для осуществления регенерации на заводе в комплект машин необходимо включить дорожную фрезу. Ведущей машиной данного комплекта является асфальтоукладчик, а уплотнение осуществляется традиционным способом с использованием катков. При этом для транс-

портировки сфрезерованного материала на АБЗ необходимо использовать дополнительный автотранспорт при снижении количества транспорта, оборудованного тентами для доставки асфальтобетонной смеси к месту проведения работ.

Условия применения комплектов определяются равенством удельных приведенных затрат при их использовании по назначению. Минимальное значение этих затрат является определяющим фактором использования комплекта на участке. С учетом выполнения объема работ по всем участкам определяется загрузка комплекта в сезоне.

Для рационального формирования комплектов машин необходима информация о количестве участков, на которых запланированы работы по восстановлению работоспособности дороги, о стоимости тонны приготовленной асфальтобетонной смеси и толщине слоя ее укладки. Данная информация используется применительно ко всем участкам. Следующим этапом является выбор машин и формирование комплектов, предназначенных для восстановления работоспособности автомобильных дорог различными способами.

По каждому комплекту определяется объем производимых работ, время работы комплекта на участке и количество расходуемого материала и энергоресурсов. Каждый из сформированных комплектов будет использовать различное количество материалов и энергетических ресурсов для ремонта автомобильной дороги, которые влияют на стоимость восстановительных работ. Вся полученная информация сохраняется и используется для расчета количества сэкономленных ресурсов при восстановлении работоспособности данного участка. На основе информации о работе всех комплектов по всем участкам формируются рекомендации по их использованию, а также определяются степень загрузки за сезон и стоимость использования рационального комплекта в сезоне.

Реализация методики определения потребного количества асфальтобетонной смеси и формирование комплектов машин для восстановления работоспособности автомобильных дорог предусматривает определение экономии материалов и энергоресурсов, а также суммарной стоимости выполнения работ при эксплуатации рационального комплекта на протяжении рассматриваемого временного интервала.

В соответствии с технологиями производства ремонтных работ можно сформировать несколько различных комплектов машин. Комплект машин для реализации традиционной технологии (традиционный комплект) будет включать ведущую машину-асфальтоукладчик

Титан-423 и комплектующую технику – автосамосвалы МА3-5516 и катки ДУ-47 и ДУ-98. Комплект машин для реализации технологии регенерации (комплект для регенерации) будет включать ведущую машину – асфальтоукладчик Титан-423 и комплектующую технику – дорожные фрезы Wirtgen W2000, автосамосвалы МА3-5516 и катки ДУ-47 и ДУ-98.

Включение в комплект для регенерации дорожных фрез приведет к изменению стоимости комплекта машин и общей стоимости выполняемых работ. При этом необходимо учитывать увеличение эксплуатационных затрат, с одной стороны, и стоимость сэкономленных дорожно-строительных и ремонтных материалов – с другой. Для организации производства работ уже на начальном этапе важно принять обоснованное решение по использованию оптимального комплекта машин.

Особое внимание при формировании комплектов машин необходимо уделить количеству используемых дорожных фрез. Количество фрез в комплекте будет определяться с учетом производительности асфальтоукладчика и ограничиваться ее максимальным значением. При этом сформированный комплект машин может включать от 1 до 3 дорожных фрез.

Анализируя рациональные области использования сравниваемых комплектов машин, можно сделать вывод, что для определения перспектив использования различных комплектов техники необходимо проанализировать динамику рассматриваемых параметров. Также видно, что с ростом стоимости дорожно-строительных и ремонтных материалов расширяется рациональная область использования комплекта для регенерации, а при увеличении затрат на фрезерование расширяется рациональная область использования традиционного комплекта. При этом если темпы роста стоимости асфальтобетонной смеси будут превышать темпы роста себестоимости машиночаса дорожной фрезы, комплект для регенерации

ЛИТЕРАТУРА

1. Вырко, Н. П. Обеспечение круглогодичной работы лесовозного автотранспорта на вывозке заготовленного леса: дис. ... д-ра техн. наук: 05.21.01 / Н. П. Вырко. – Минск, 1999. – 226 с.
2. Вырко, Н. П. Сухопутный транспорт леса / Н. П. Вырко. – Минск: БГТУ, 2003. – 438 с.
3. Мытько, Л. Р. Оценка транспортно-эксплуатационных характеристик автомобильных дорог / Л. Р. Мытько. – Минск: ВУЗ-ЮНИТИ, 2001. 200 с.

УДК 691.32:666.972.167

Гапоненко Д. Р., студент

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА ТЕРРИТОРИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Научный руководитель – Дубяго Д. С., ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

В течение последних двух десятилетий горизонтально направленное бурение (ГНБ) приобрело популярность в сфере строительства ввиду морального устаревания и износа инженерных коммуникаций. В городах и в сельских населенных пунктах не рекомендуется прокладывать коммуникации открытым способом, если при этом повреждается дорожное полотно и ландшафт. Это также способствует распространению метода ГНБ. Применение вышеуказанного метода также эффективно при прокладке коммуникаций через внутрихозяйственные дороги.

С помощью технологии горизонтального направленного бурения компания «Системы ДИТЧ ВИТЧ» открывает возможности по монтажу инженерных систем в скалистых и скальных грунтах. Уникальная разработка All Terrain®, что переводится как «все грунты», позволяет создавать управляемую проходку скважины внутри скалы, благодаря чему ее можно использовать без всяких ограничений [1].

С каждым днем ГНБ все чаще выбирают в качестве альтернативы открытому способу прокладки подземных инженерных сетей - как в населенных пунктах, так и вне их.

На территории населенных пунктов Республики Беларусь, особенно в их исторических районах и на оживленных автомагистралях при подъезде к городу, для прокладки трубопроводов или коммуникационных широко используется популярный и доступный сегодня метод – горизонтальное бурение под дорогой.

Прокол под дорогой выполняется в тех случаях, когда необходимо проложить следующие виды коммуникаций: канализацию, газопровод, водопровод или протянуть электрический кабель или кабель связи.

Бурение под дорогой применимо при работах со всеми видами труб, будь то пластиковые или стальные. Прокол осуществляется несколькими основными методами, в зависимости от того, какая цель поставлена: прокладка коммуникаций из колодца в подвал здания, прокладка труб или кабеля в уже существующий колодец, прокладка трассы от колодца к колодцу.

Для производства работ учитывается тип и плотность грунта, и проект организации строительства. Горизонтальное бурение под дорогой, цена которого зависит от способа прокладки (открытая или закрытая), проводится с помощью бурошнековой проходки и продавливания футляра. При этом пневмопробойник производит одновременную выгрузку грунта.

Бурение под дорогой имеет ряд особенностей. Работы производятся методом горизонтального бурения, преимущества которого, по сравнению с другими типами бурения очевидны. Это отсутствие необходимости в понижении уровня грунтовых вод, если такие имеются.

Горизонтальное бурение под дорогой, цена которого существенно снижается, когда работы не требуют старого котлована, по сравнению с другими экономят до 40 % времени.

Необходимые условия для проведения работ под дорогой следующие: необходимо произвести ситуационный анализ. Он должен основываться на рабочем проекте, плане местности, профиле. Нужно принять во внимание, какие трубы будут прокладываться – стальные или ПНД и их диаметр; горизонтальное бурение под дорогой, цена которого зависит от этих факторов, должно пройти несколько подготовительных этапов перед началом строительства: тщательная подготовка места по всей длине прокладки, включая входную траншею для размещения трубы; определение места расположения уже существующих трубопроводов и коммуникаций; обеспечение свободного подхода к котловану и свободное бурение под дорогой; планирование и очистка места для расположения буровой техники. Длина площадки должна больше 5...6 м [2].

Горизонтальное бурение под дорогой – одно из перспективных направлений устройства пересечения с коммуникациями автомобильных дорог не только на территории населённых пунктов, но и вне их.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурение под дорогой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bstr.by/uslugi/burenie-pod-dorogoj.html>. – Дата доступа: 01.02.2023.
2. Медрес, Е. П. Современные технологии строительства дорожных насыпей на слабых грунтах / Е. П. Медрес, С. А. Евтюков // Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах. Инновации: ресурс и возможности: сб. докл. X Междунар. конф. – СПб., 2012. – С. 291–297.
3. Мытько, Л. Р. Оценка транспортно-эксплуатационных характеристик автомобильных дорог / Л. Р. Мытько. – Минск: ВУЗ-ЮНИТИ, 2001. – 200 с.

УДК 691.32:666.972.167

Соловьев В. Д., студент

**О ПРИМЕНЕНИИ ОТХОДОВ СТРОИТЕЛЬСТВА
ДЛЯ УСТРОЙСТВА ПОКРЫТИЙ
ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫХ ДОРОГ**

Научный руководитель – Дубяго Д. С., ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Внутрихозяйственные дороги входят в состав местных автомобильных дорог и соединяют в основном центры агропромышленных и лесных предприятий с подчиненными им подразделениями. Преимущественно это гравийные или грунтовые дороги категорий VI-а и VI-б. Такие дороги для улучшения функционирования народнохозяйственного комплекса нуждаются в твердом покрытии. В условиях недостаточного финансирования такие покрытия предлагается создавать из битумосодержащих отходов строительства и отходов минерального происхождения.

В современных условиях развития хозяйств в сельской местности перевозкам различных грузов и пассажиров по внутрихозяйственным дорогам придается большое значение. Однако транспортно-эксплуатационное состояние внутрихозяйственных дорог не в полной мере удовлетворяет потребностям хозяйств в автомобильных перевозках. Содержание таких дорог в надлежащем состоянии – сложный процесс, требующий немалых затрат труда, денежных и материальных средств. Чтобы эти работы выполнялись своевременно, качественно и с наименьшими затратами, необходима хорошо налаженная система дорожного строительства и служб эксплуатации.

Сеть внутрихозяйственных дорог должна отвечать требованиям принятой технологии и организации работ конкретного хозяйства. Общие требования, предъявляемые к внутрихозяйственным дорогам, сводятся прежде всего к обеспечению безопасности движения с необходимой скоростью на всем их протяжении, включая подъемы, спуски, повороты, независимо от времени года и погодных условий. При проектировании внутрихозяйственных дорог большое внимание следует уделять их экономичности (минимум затрат на строительство и эксплуатацию, снижение себестоимости перевозок и т. д.) при соблюдении высоких технических показателей. Сеть благоустроенных внутрихозяйственных дорог имеет чрезвычайно важное не только экономическое, но и социальное значение. Хорошая дорога способствует

целесообразному размещению и укрупнению населенных пунктов, приближая условия жизни сельских жителей к городским, что позволяет лучше организовать бытовое обслуживание населения и доставку сельских жителей к месту работы в экономически оправданные сроки. Кроме того, благоустроенные дороги будут способствовать подъему интереса к туристическим базам и заповедникам у туристических потоков. Улучшение внутрихозяйственных дорог – важный фактор интенсификации производства, улучшения уровня жизни населения и туристической привлекательности региона. В проектах внутрихозяйственного землеустройства большинства хозяйств, предприятий и туристических баз обоснованно определены расположения всех дорог, соединяющих современные крупные предприятия с районными центрами и центральными усадьбами, заповедниками, туристическими базами и др.

В ряде районов еще значительны потери от бездорожья, чтобы сократить их, в последние годы намечены действенные меры по ускорению темпов ремонта и содержанию местных дорог. Эта задача имеет и большое социально-экономическое значение, так как в результате бездорожья во многих хозяйствах и на предприятиях наблюдается большая текучесть кадров и сокращается количество туристов в заповедники и туристические базы. В засушливое время года на грунтовых и гравийных дорогах образуется пыль, возникающая при движении машин. По грунтовым дорогам затруднен проезд в дождливую погоду, а также весной и осенью. Из-за бездорожья хозяйства вынуждены в осенне-весенний период перевозить грузы с помощью тракторов, что снижает скорость перевозок и невыгодно экономически. В зимний же период проезд значительно ухудшается из-за снежных заносов. Транспортная нагрузка вызывает напряжения в дорожном покрытии в пределах 0,5–1,4 МПа, что существенно выше прочности грунтов, из которых отсыпано земляное полотно дороги. В результате на грунтовой дороге появляются пластические деформации в виде волн, гребенки, колеи. Особенности внутрихозяйственных дорог изучены еще недостаточно. В результате в ряде случаев вновь построенные дороги уже в первые годы эксплуатации разрушаются и перестают удовлетворять требования движения по ним транспорта. В то же время дорожная одежда внутрихозяйственных дорог должна соответствовать общим требованиям, предъявляемым к дорогам, и обеспечивать расчетную скорость, безопасность и комфортабельность движения транспортных средств в любое время года, прочность, долговечность и устойчивость

к воздействию атмосферных факторов (температуры, влажности и т. д.), ровность покрытия, шероховатость – для хорошего сцепления с шинами, низкую стоимость строительства, возможность использования местных дорожно-строительных материалов, отсутствие пыления, возможность легко удалять пыль и грязь с поверхности, бесшумное движение и др. Это достигается обоснованным выбором и проектированием дорожной одежды и покрытия проезжей части. Внутрихозяйственные дороги относятся к VI-а и VI-б категориям.

К основным видам покрытий для таких дорог можно рекомендовать щебеночные, из асфальтогранулята, из грунтов и местных малопрочных каменных материалов (марка по дробимости 400–600 для изверженных пород и 200–300 для осадочных), обработанных органическими и неорганическими вяжущими, из гравийно-эмульсионных смесей, а также из грунтов, укрепленных или улучшенных различными местными материалами, отходами производства и строительства. На последние обращается особое внимание как более дешевые и перспективные виды материалов для дорожных покрытий внутрихозяйственных дорог. С учетом вышеизложенного изучались отходы строительства, которые можно успешно, после переработки, использовать для устройства покрытий внутрихозяйственных дорог. По данным госстатотчетности по форме 1 – отходы (Минприроды) в 2017 г. образовалось 3,3 млн т строительных отходов (без учета вскрышных пород). Наибольшим объемом образования отличаются бой железобетонных изделий (759,1 тыс. т, или 23 % общего объема образования строительных отходов), смешанные отходы строительства, сноса зданий и сооружений (627,6 тыс. т, или 19,0 %), бой кирпича керамического (551,3 тыс. т, или 16,7 %), бой бетонных изделий (424,5 тыс. т, или 12,86 %), асфальтобетон от разборки асфальтовых покрытий (374,7 тыс. т, или 11,4 %). Суммарная доля перечисленных отходов составляет 82,9 % годового объема образования строительных отходов в Беларуси. Около 2,0 % строительных отходов (67,2 тыс. т) в 2017 г. удалено на объекты захоронения, главным образом в виде смешанных отходов строительства, сноса зданий и сооружений и отходов от разборки зданий.

В зависимости от этого их следует подразделять на две группы: I группа – отходы, образованные при реконструкции зданий и сооружений, ремонте, новом строительстве, производстве строительных материалов, деталей и конструкции; II группа – отходы, образованные при сносе и разборке зданий и сооружений. Полученные по-

сле переработки строительных отходов вторичные материальные ресурсы многообразны по физико-механическим характеристикам и применению. Вторичный щебень как раз и можно применять при строительстве внутрихозяйственных дорог, устройстве основания или покрытия пешеходных дорожек, автостоянок, прогулочных аллей и т. д. Щебень, песок и песчано-щебеночные смеси из дробленого бетона должны соответствовать требованиям ГОСТ 32495–2013 и изготавливаться по технологической документации, утвержденной предприятием-изготовителем. Щебень из дробленого бетона (далее – щебень) характеризуют следующими показателями качества: зерновой состав; прочность; содержание пылевидных частиц; содержание слабых зерен прочностью менее 20 МПа; содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы; морозостойкость; истираемость в полочном барабане; содержание вредных компонентов и примесей; содержание засоряющих примесей; насыпная плотность (по требованию потребителя). Щебень может поставляться в виде отдельных фракций: от 5 до 10 мм; свыше 10 до 20 мм; свыше 20 до 40 мм; свыше 40 до 80 мм и смеси фракций от 5 до 20 мм, от 5 до 40 мм.

Содержание пылевидных частиц (размером менее 0,05 мм) в щебне марки по дробимости 600 не должно быть более 2 % по массе, марки 400 – более 3 % по массе, марки 300 – более 4 % по массе. Содержание слабых зерен прочностью менее 20 МПа в щебне марки по дробимости 300 не должно быть более 15 %, марки 400 – 10 %, марки 600 – 5 % по массе. Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы не должно превышать 35 % по массе. Марка по морозостойкости щебня должна быть в диапазоне от F15 до F50 в зависимости от климатического района строительства и условий его применения. Марка по истираемости щебня, определяемая в полочном барабане, должна быть И3 или И4. Щебень в составе песчано-щебеночной смеси из дробленого бетона характеризуется следующими показателями качества: содержание вредных компонентов и примесей; содержание слабых зерен прочностью менее 20 МПа; содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы; истираемость в полочном барабане; морозостойкость; водостойкость; пластичность. Содержание в щебне слабых зерен прочностью менее 20 МПа не должно превышать 10 % по массе для марки щебня по дробимости 400 и 5 % по массе – для марки щебня по дробимости 600. Щебень марок по дробимости 400 и 600 в составе смеси характеризуется показателями пластичности и водостойкости. Марка по пластичности

щебня должна быть Пл2 или Пл3, по водостойкости – В1 или В2. Таким образом, при минимальных затратах на получение основного дорожно-строительного материала – щебня из строительных отходов можно решить важную проблему строительства и ремонта внутрихозяйственных дорог республики. Лом асфальта также применим при строительстве внутрихозяйственных дорог предварительного превращения его в асфальтогранулят.

Из отходов строительства путем переработки можно получать щебень и асфальтогранулят, которые целесообразно использовать при устройстве твердых покрытий внутрихозяйственных дорог.

ЛИТЕРАТУРА

1. Славуцкий, А. К. Сельскохозяйственные дороги и площадки / А. К. Славуцкий, В. П. Носов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 447 с.
2. Дороги местного значения / Г. А. Кузнецов [и др.]; под ред. Г. А. Кузнецова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 351 с.
3. Бабаскин, Ю. Г. Технология дорожного строительства / Ю. Г. Бабаскин, И. Н. Вербило. Минск: БНТУ, 2003. – 202 с.
4. Мисюченко, В. М. Переработка промышленных отходов и разработка документов для предприятия / В. М. Мисюченко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 99 с.
5. Мытько, Л. Р. Оценка транспортно-эксплуатационных характеристик автомобильных дорог / Л. Р. Мытько. – Минск: ВУЗ-ЮНИТИ, 2001. – 200 с.
6. Вавилов, А. В. Совершенствование технических средств для проведения текущего ремонта автодорог / А. В. Вавилов, К. В. Бугрим // Проблемы повышения качества и ресурсосбережения в дорожной отрасли: сб. тр. Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 30–31 мая 2013 г. – Минск, 2013. – С. 39–42.

УДК 691.32:666.972.167

Соловьев В. Д., студент

АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЕСНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Научный руководитель – Дубяго Д. С., ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Лесное хозяйство Республики Беларусь – динамично развивающаяся отрасль реального сектора экономики, которая решает важные государственные задачи в области охраны, защиты и восстановления лесов, задачи противопожарной защиты, ухода за лесом и по заготовке более 14 млн. м³ древесины в год.

Для обеспечения устойчивого функционирования лесного комплекса Беларуси, выполнения различных видов лесозаготовительных, лесохозяйственных, рекреационных и природоохранных работ необходима развитая сеть автомобильных дорог. По этой причине с позиции транспорта леса сеть автомобильных дорог республики необходимо рассматривать комплексно, независимо от того, в чьем ведении находятся дороги. Развитие сети дорог и повышение транспортно-эксплуатационных качеств существующих дорог – задача государственной важности, так как только доставленная потребителю древесина имеет цену.

Наличие достаточной сети лесных дорог в лесном фонде позволяет полностью использовать расчетную лесосеку, своевременно вести лесовосстановительные работы, наладить полноценный уход за лесом, обеспечивать эффективную борьбу с пожарами и вредителями леса, способствует более полному вовлечению в хозяйственный оборот побочных продуктов леса. В большинстве случаев лесные дороги являются одновременно дорогами общего пользования, связывающими сельские населенные пункты, и, следовательно, имеют важное значение для возрождения села.

Строительство лесных автомобильных дорог круглогодичного действия производится на территории лесозаготовительных предприятий с использованием преимущественно местных дорожно-строительных материалов. Условия строительства и особенно эксплуатации лесных дорог отличны от условий строительства и эксплуатации автомобильных дорог общего пользования. Главными отличительными особенностями являются:

- большая заболоченность отдельных участков лесной территории в местах строительства, обуславливающая повышенный уровень грунтовых вод, что значительно усложняет работу земляного полотна и дорожной одежды;

- низкие дорожно-строительные качества грунтов. В большинстве своем они относятся к глинистым, суглинистым и подзолистым типам, содержащим большое количество гумусовых, перегнойных веществ, которые ухудшают их дорожно-строительные качества;

- дорожно-строительные качества; – недостаточная освещенность дорожной трассы, малая скорость ветра не дает возможности хорошо просушивать возводимое земляное полотно и трассу, что также усложняет строительство и эксплуатацию дорог;

– лесные дороги представляют собой не постоянную в пространстве линию с установившимся или растущим грузооборотом, а собирательную сеть. Поэтому грузооборот на отдельных участках дороги меняется: он является наибольшим на участке дороги, ближайшем к конечному пункту вывозки и постепенно уменьшается по мере удаления от него в сторону лесосеки;

– неравномерность грузопотока по участкам пути при малой интенсивности движения обуславливает и более легкий тип дорожной одежды, который, в свою очередь, должен обеспечить проезжаемость тяжелого большегрузного подвижного состава.

Кроме того, при проектировании, строительстве и эксплуатации лесных дорог необходимо учитывать ряд дополнительных факторов: постепенный и непрерывный рост среднего расстояния вывозки по мере деятельности лесозаготовительного предприятия; временный характер работы отдельных участков (веток, усов), а иной раз и всего пути; сборный характер грузопотока.

В настоящее время на операции вывозки древесины и других продуктов лесозаготовок задействовано более 113,3 км, из которых 7 % – дороги общего пользования, 1 % – лесовозные дороги, 92 % – грунтовые дороги. Дорог круглогодичного действия всего лишь 15,4 %, т. е. 84,6 % существующих дорог требуют усиления или реконструкции. Для достижения нормальной густоты транспортной сети, которая для условий республики должна составлять 0,432 км на 100 га общей покрытой лесом площади, необходимо построить около 20 тыс. км. дорог круглогодичного действия.

В соответствии с «Белорусский лес» на 2021–2025 годы запланировано ввести в эксплуатацию значительное количество лесохозяйственных дорог дополнительно к существующей сети дорог. Это обеспечит ежегодную вывозку заготовленной древесины в объеме более 3 млн. м³.

Учитывая вышеизложенное, можно обозначить следующие задачи и проблемы, которые должны быть решены в ближайшее время:

- разработать нормативную базу, регламентирующую проектирование, строительство и эксплуатацию лесных дорог, а также разработать и ввести в действие соответствующие стандарты;

- разработать научную классификацию автомобильных лесных дорог;

- изучить динамику изменения лесных грузопотоков, в том числе и на перспективу по всей территории республики, и на этом основании разработать эффективные дорожные конструкции;

- одновременно с решением вопроса достижения требуемых густоты и протяженности лесных дорог необходимо провести работы по обоснованию выбора конструкций дорожных покрытий, способов повышения несущей способности грунтовых дорог и борьбы с колеобразованием. Разработать методы и способы усиления и укрепления существующих грунтовых лесных дорог с учетом природоохранных требований и использования современных дорожно-строительных материалов;

- в рамках выполнения государственной программы по строительству лесных дорог осуществить преобразование грунтовых дорог сезонного действия в дороги круглогодичного действия;

- провести мониторинг и детальную паспортизацию существующих лесных дорог с целью установления их эксплуатационного состояния и способов их усиления, и реконструкции;

- установить объемы строительства лесных дорог в системе Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, первоочередность и сроки строительства дорог на основе мониторинга.

Автомобильные лесные дороги по условиям строительства и эксплуатации значительно отличаются от дорог общего пользования. Это связано с тем, что разработка лесных массивов требует постоянного развития транспортной сети. Поэтому даже на одной лесовозной магистрали могут быть разные типы покрытий, и лесовозный автопоезд может находиться в разных дорожных условиях. Следовательно, эффективность работы лесовозного автотранспорта находится в прямой зависимости от принятого на лесозаготовительных предприятиях сочетания категорий дорог: магистраль – ветка – ус; магистраль – колеиный путь (из деревянных щитов или железобетонных плит и т. д.). При таком сочетании транспортных путей лесовозные автопоезда на временных участках пути теряют скорость движения и проходимость.

При проектировании и строительстве лесных дорог необходимо также учитывать, что при возведении земляного полотна используются различные типы грунтов, физико-механические свойства которых под влиянием влажности изменяются в различной степени, при этом грунты изменяют свои прочностные характеристики. В связи с этим для обеспечения высоких эксплуатационных качеств дорожной одежды земляное полотно должно быть прочным, долговечным и устойчивым независимо от изменений погодно-климатических условий на протяжении всего периода эксплуатации. Поэтому дорожную одежду и полотно необходимо рассматривать комплексно, как единое

инженерное сооружение. Отсюда вытекает одно из важнейших принципов проектирования и строительства земляного полотна – конструктивными и технологическими мероприятиями свести до минимума колебания температуры и влажности грунта земляного полотна, что минимизирует изменение прочностных показателей грунта. Как показывают проведенные исследования, для получения наиболее плотной структуры грунта она должна была такой, при которой пористость грунта, т. е. объем заземленного воздуха, составлял 4–6 %.

Земляное полотно подвержено воздействию таких источников увлажнения, как атмосферные осадки, промерзание, водная и ветровая эрозия, фильтрация водных потоков и др. Увлажнение грунта земляного полотна из боковых резервов является одним из основных источников увлажнения, который необходимо учитывать не только при строительстве новых лесных автомобильных дорог, но и при проведении усиления и укрепления существующих.

Другим важным фактором, который необходимо особенно учитывать при проектировании лесных дорог, является глубина промерзания грунта. Промерзание грунта оказывает большое влияние на распределение и передвижение влаги, изменение фазового состава грунта, высоту насыпи и т. д. Исследования, проведенные нами и другими исследователями, показывают, что на промерзание грунта существенное влияние оказывает тип грунта, его влажность, интенсивность и продолжительность действия отрицательной температуры и т. п. Таким образом, можно сформулировать ряд основных задач совершенствования транспортной системы лесного хозяйства, стоящих перед лесной отраслью Республики Беларусь:

- дальнейшее развитие принципов научного планирования начертания сети лесных автодорог, как составной части единой транспортной системы;

- более глубокий учет грунтово-геологических условий в проектных решениях, технологиях строительства и методах эксплуатации. Необходим дифференцированный учет местных условий, в том числе особенностей микроклимата придорожных полос, обусловленных строительством автодорог, их экспозицией по отношению к сторонам света, гидрогеологическим условиям и др.;

- повышение роли технико-экономических обоснований, принимаемых в проектных решениях, развитие принципов вариантного проектирования в целях оптимизации проектных решений и снижения стоимости строительства;

– направленное регулирование круглогодичной стабильности водно-теплого режима земляного полотна. Предотвращение возможности осенне-весеннего снижения прочности грунтов путем сохранения грунтового основания в сухом состоянии.

Лесные дороги представляют собой сложную транспортно-коммуникационную систему, играющую важную роль при выполнении работниками лесного комплекса различных задач по охране леса, использованию и восстановлению лесных природных ресурсов.

Научные исследования проблем лесных дорог и лесовозного транспорта должны быть сконцентрированы на поиске новых технических и технологических решений по повышению несущей способности дорог и созданию устойчивой транспортной сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вырко, Н. П. Обеспечение круглогодичной работы лесовозного автотранспорта на вывозке заготовленного леса: дис. ... д-ра техн. наук: 05.21.01 / Н. П. Вырко. – Минск, 1999. – 226 с.
2. Вырко, Н. П. Сухопутный транспорт леса / Н. П. Вырко. – Минск: БГТУ, 2003. – 438 с.
3. Мытько, Л. Р. Оценка транспортно-эксплуатационных характеристик автомобильных дорог / Л. Р. Мытько. – Минск: ВУЗ-ЮНИТИ, 2001. – 200 с.

УДК 691.32:666.972.167

Ануфриева Д. Л., студентка 2-го курса

АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ

Научный руководитель – Хруцкая Н. П., ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Территориальное развитие сельских поселений может осуществляться двумя путями: строительство новых или реконструкция существующих. Учитывая то, что на данном этапе строительство новых поселков обосновано и экономически оправдано лишь в исключительных ситуациях, обострена проблема реконструкции существующих поселков с исторически сложившейся архитектурно-планировочной структурой. Ввиду того, что социальные условия жизни и хозяйствования на селе за последнее время претерпели значи-

тельные изменения, необходимо изучение динамики их влияния на совершенствование архитектуры и планировки сельских поселений. Проблемы реконструкции и трансформации окружающего предметного мира обусловлены объективно реальным развитием созидательной человеческой мысли, научно-техническим прогрессом и духовным возвышением общества.

Цель работы – определить сельские поселения по типологии архитектурно-планировочных структур и административно-хозяйственной роли в системе расселения. В качестве предмета исследования принята архитектурно-планировочная организация сельских населённых пунктов и её совершенствование в современных условиях социально-демографической ситуации.

Материалы и методика исследований. Методика исследования основана на комплексном и многоуровневом подходах. В работе использованы известные общенаучные методики исследования. Помимо этого использованы и частные методы: изучение и оценка зарубежного и отечественного практического опыта реконструкции сельских поселений; изучение и анализ работ проектных институтов по планировке и застройке сельских населённых пунктов, натурные обследования сельских населённых мест с фотофиксацией отдельных объектов и населённых мест; анализ сложившихся планировочных решений сельских населённых мест; систематизация и анализ опыта реконструкции сельских населённых мест; статистический анализ социальных факторов формирования архитектурно-планировочных решений сельских населённых мест.

Результаты исследования и их обсуждение. Приведенные положения построены на многолетнем изучении специфики и особенностей белорусского села. Формирование планировочной структуры каждого поселения должно базироваться на предварительном детальном анализе существующей ситуации, анкетировании и изучении предложений и запросов населения. Должны быть учтены возможные перспективы развития административного района, сельского совета, сельскохозяйственного предприятия принят во внимание демографический прогноз.

Существующие населенные пункты, преобразованные в благоустроенные поселки с передовым уровнем культурно-бытового обслуживания, развитой и современной инфраструктурой являются центрами притяжения населения расположенных вблизи поселений. Именно здесь кроется первый вопрос, который требует разрешения на предварительной стадии формирования агрогородков – определение «зоны

притяжения» каждого городка. От этого будет зависеть структура и размеры общественных зданий агрогородка, трассировка и прокладка автомобильных дорог и другое. В основу положены принципы максимального учета многолетних традиций, региональные условия сельского расселения Республики, особенности социально-ориентированной экономики нашего государства.

В сформировавшейся на протяжении десятилетий планировочной структуре сельских населенных пунктов Беларуси можно выделить селитебную и производственную зоны. На территории первой размещаются жилые и общественные здания, второй – производственные постройки и сооружения. Ядром селитебной зоны является общественный центр, где, как правило, возведены: административное здание, школа, клуб, врачебный пункт и др. [1]. Однако на сегодняшний день требуется внесение существенных коррективов в планировочную структуру населенных пунктов для превращения их в современные градостроительные образования. Значительно расширится номенклатура зданий общественного назначения, иными должны быть их размеры функционального назначения. На территории прежних населенных пунктов, как правило, не выделялась зона для размещения зданий коммунального назначения. Расширение функционального назначения общественных зданий и появление новых потребует корректировки размеров существующих общественных площадей, либо организацию двух общественных центров, выделение территории для организации зоны размещения зданий и сооружений коммунально-бытового и сервисного обслуживания. Причем делаться это должно с учетом сложившихся традиций населенного пункта. Конечно, это не простая задача. Но при ее решении, с целью преобразования населенных пунктов в композиционно-завершенные и компактные благоустроенные поселки, новые объекты следует возводить в существующей структуре за счет уплотнения застройки. Заурядные деревни, соседствующие с новыми обособленными поселками современной архитектуры и благоустройства – такие примеры прошлого не должны повторяться.

В сельских поселениях по-прежнему ведется системное жилищное строительство. В основном, возводятся двух-, трехквартирные усадебные жилые дома, рассчитанные на посемейное поселение. Строительство усадебных домов ведется группами по 5–6. Важный аспект представляет архитектурное решение не только одного дома, но всей архитектурной композиции такой группы усадебных домов. Это создает определенный акцент в застройке селитебной зоны. Среди способов

улучшения архитектурного облика усадебных жилых домов, не ведущих к удорожанию строительства, можно назвать: более широкое и разнообразное использование цвета в решении наружных стен и кровли; применение резных деревянных элементов в обрамлении оконных проемов и карнизов; введение малых архитектурных форм и минимального благоустройства в организации придомового участка и др. В размещении жилых домов, среди которых на данном этапе преобладающими являются усадебные, могут использоваться принципы застройки селитебных зон, сформированные при застройке показательных поселков. Доля усадебных домов с хозяйственными постройками в застройке составляет не менее 50 %, многоквартирных секционных и блокированных – 20–25 % [2]. Но, учитывая, что строительство жилья должно осуществляться с учетом индивидуальных пожеланий будущих жильцов, включая выбор конкретного проекта жилого дома или квартиры, процентные соотношения домов разных типов могут корректироваться. Не последнюю роль здесь может иметь и размещение поселка в системе расселения. Продолжится застройка селитебных зон усадебными домами. Комплексы усадебных домов – это своеобразные яркие пятна в палитре существующего населенного пункта. Однако при застройке следует избегать однообразия и ограниченности архитектурных приемов. Как правило, в группу вводится 2–3 типа одноэтажных домов, имеющих различия в объемно-планировочном решении. Однако малые объемы самих домов нивелируют эти различия. Бедна цветовая гамма внешней отделки усадебных домов. Исторически же цветовая гамма народного жилища, в том числе и деревянного, была значительно богаче, ярче, орнаментальное.

В нынешних условиях, по существу, без дополнительных затрат, можно было бы значительно обогатить колерность и декоративность архитектурно-цветового решения индивидуальной застройки. Они касаются вопросов благоустройства и применения малых архитектурных форм. Шаблонность и штамп при проектировании и возведении говорят о недооценке их роли в создании привлекательных и современных ансамблей усадебных домов.

Активное включение в композицию сельских населенных мест архитектурных ансамблей производственных зон позволяет значительно обогатить общее архитектурно-композиционное и эстетическое качество агроиндустриальных комплексов. Их общее композиционное решение в значительной степени определяется объемно-планировочным решением основных животноводческих зданий. Наиболее важным в

архитектурно-композиционном решении предприятия, как правило, является служебно-бытовое здание, размещаемое у главного входа. Оно доминирует в композиции комплекса. Больше внимания следует уделять архитектуре производственных зданий, несмотря на их сугубо функциональное назначение. Это не «сарай для скота», а высокотехнологичные производственные цеха по выращиванию и откорму скота. Опыт облагораживания производственных зданий имеется. Современные комплексы отличает высокий уровень благоустройства. Проезды и технологические площадки имеют твердое покрытие, по периферии участков – посадки кустарников и деревьев, свободные от застройки участки покрыты газонами, среди которых разбиты цветники, стоят группы деревьев. Особое внимание уделяется организации зоны главного въезда. Крупные комплексы все чаще становятся объектами посещения специалистами, молодежью. Посетители комплекса по этим, своего рода «воротам», будут судить о культуре труда на предприятии, его производственных достижениях. Для обслуживающего персонала правильное решение этих вопросов также важно для создания хорошего, приподнятого рабочего настроения. Важной архитектурно-планировочной задачей при реконструкции производственных зон является создание привлекательного силуэта и организация внешних точек обзора. На территории производственных зон населенных пунктов размещены, в основном, животноводческие фермы и комплексы. Реконструкция на животноводческих предприятиях касается изменения и перевода на современный уровень систем кормораздачи, навозоудаления, вентиляции и отопления. По иному должны быть рассмотрены и внесены соответствующие изменения в организацию труда работников комплексов. Здания служебно-бытовых блоков на действующих животноводческих предприятиях с минимальными удобствами для подготовки к труду и отдыха персонала уже не отвечают современным требованиям. Их размеры и состав помещений подлежат корректировке. В прежние годы, когда возводились животноводческие предприятия, предполагалось, что вся их продукция, то есть откормленные животные или молоко в полном объеме должна идти на перерабатывающие предприятия. Однако, рыночные условия, в которых десятилетия должны были работать и «выживать» фермы и комплексы привели к необходимости введения в их состав перерабатывающих цехов. Такие, появившиеся в ходе эксплуатации комплексов объекты, и те, которые планируется построить, должны составить единую техническую систему, продиктованную реалиями времени. Отмеченные

выше технологические аспекты реконструкции непосредственно отражаются при корректировке и обновлении производственных зон. Планировочная организация производственных зон уже не отвечает современным требованиям формирования сельскохозяйственных предприятий. Производственные зоны сельскохозяйственных предприятий, объединяющие на одной площадке несколько автономных предприятий, можно назвать аграрными промузлами. Зачастую кооперация позволяет не только повысить эффективность капитальных вложений в масштабах аграрного промузла, но и улучшить условия труда, создать предпосылки для законченного архитектурного ансамбля. Объединение зданий или сооружений одного или родственного назначения улучшает возможности создания выразительного ансамбля промузла. Главный вход на территорию промузла можно акцентировать крупным привлекательным объектом административно-бытового блока. Группировка на участке складского сектора зданий и сооружений, имеющих в большинстве своем высотные объемы, позволит создать выразительный силуэт промузла путем организации единого для всей территории высотного акцента.

Функционально-планировочная схема пространственной организации сельских поселений должна соответствовать тому высокому статусу, который они приобретают и должны стать образцами в формировании и застройке всех сельских населенных мест Беларуси.

Архитектурно-композиционному решению общественных центров сельских населенных мест наши архитекторы всегда придавали важное значение. Формирование общественных центров сельских поселений будет происходить на сложившейся территории и в существующих объемах основных зданий. Главная роль в таких условиях отводится комплексному цветовому решению всех зданий центра, введению малых архитектурных форм, благоустройству.

Благоустройство участков ограничивается устройством дорожек с твердым покрытием и газона. Все остальное – дело вкуса, трудолюбия и возможностей жильцов. Именно здесь внимание и опыт архитекторов-ландшафтников и проектировщиков-дендрологов могут быть использованы в полной мере. Организация участков, прилегающих к улице, может существенно улучшить решение ансамбля и сохранить его привлекательность на более длительный срок.

Значительную работу придется провести по обновлению и благоустройству участков существующих жилых домов, чтобы они соответствовали общему композиционному решению.

Все сказанное выше лишь часть вопросов, которые предстоит решать в ходе совершенствования архитектурно-планировочных решений сельских населенных мест. Велика роль архитектурных служб районов, которые в своем нынешнем состоянии требуют усиления соответствующими кадрами и передачи им полномочий для реализации конкретных задач.

Существенно расширился перечень услуг, оказываемых сельскому населению, соответственно появились здания и помещения ранее не свойственные сельским населенным пунктам.

Акцентом в формировании планировки является центральная площадь, где размещаются административное здание, школа, магазин или торговый комплекс, клуб и другое. Это традиционный, имеющий почти полувековую историю, набор построек, которые размещаются в центре. В общественных зданиях создаются условия, позволяющие удовлетворить запросы и обеспечить достижение социальных стандартов, гарантирующих повышение уровня и качества жизни сельского населения.

Разработка проектной документации по архитектурно-планировочной реконструкции сельских поселений ведется по отдельным объектам – группы усадебных домов, секционные жилые дома, общественные здания.

При «посадке» объекта на конкретном участке архитекторами решается узкая задача, сводящаяся к разработке генплана конкретного здания или фрагмента населенного пункта. В настоящее время отсутствуют планировочные схемы перспективной застройки населенных пунктов. Это наносит определенный ущерб формированию архитектурных ансамблей. Порой, даже на одной вновь застраиваемой улице, трудно его сформировать ввиду разновидности используемых для застройки проектов, не говоря уже об общем цветовом решении.

Создание внутри поселковых ансамблей возможно лишь при комплексном решении всего населенного пункта, а не отдельных фрагментов. К внутри поселковым ансамблям населенного пункта следует отнести и те панорамы, которые раскрываются при обзоре улиц и общественной площади. Большинство белорусских сел отличаются живописностью.

Живописность белорусских сел – не результат слепых случайностей или стихийности застройки. Она совершенно естественно протекает, во-первых, из приспособления планировки и застройки к местному природному ландшафту и, во-вторых, из определенных традиций

в формировании объемно-пространственных элементов населенного пункта. Планируя застройку сельских поселений, архитекторы упускают из виду возможность создания архитектурно-ландшафтных ансамблей поселений в целом. Еще большие требования к организации фронтальных ансамблей должны предъявляться в тех случаях, когда сельские поселения примыкают к автомагистралям республиканского и международного значения. Высокий уровень благоустройства примыкающих к трассам территорий, размещения малых архитектурных форм, комплексное решение всего фронта застройки – это тот минимум, который позволит достойно завершить общее архитектурно-композиционное решение поселения.

Заключение. Архитектурно-планировочная реконструкция сельских населённых пунктов должна основываться на разработанных основных принципах взаимосвязи, дифференциации, интеграции, целесообразности, сохранения и независимости в их взаимодействии с ландшафтом по территориально-функциональному, структурно-компонентному и временному аспектам.

Архитектурно-планировочные решения сельских населённых пунктов должны соответствовать комплексу требований по параметрам: обеспечения удобства проживания и обслуживания; эстетических качеств архитектурного облика села; экономичности архитектурно-планировочных решений; долговечности архитектурно-планировочных решений. Комплекс основан на анализе социально-демографических условий развития современного села с целью оздоровления демографической ситуации и обновления населения в сельской местности, а также повышения культурного и образовательного уровня и улучшения функционирования системы культурно-бытового обслуживания в соответствии с реальными потребностями и сельского населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудиненко, А. Д. Архитектура возрождаемого белорусского села и усадебного дома / А. Д. Кудиненко, И. Г. Малков. – Брест: Изд-во БГТУ, 2005. – 151 с.
2. Малков, И. Г. О некоторых вопросах архитектурно-строительного формирования агрогородков / И. Г. Малков, И. И. Малков // Архитектура и строительство. – 2005. – № 4. – С. 94–96.

УДК 69.059

Ануфриева Д. Л., студентка

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ПЕРИОДОВ ПОСТРОЙКИ

Научный руководитель – Кольчевский Д. В., канд. архитектуры, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Реконструкция жилых зданий является одним из важных направлений решения жилищной проблемы. Она позволяет не только продлить жизненный цикл, но и существенно улучшить качество жилища, ликвидировать коммунальное заселение, оснастить дома современным инженерным оборудованием, улучшить архитектурную выразительность зданий, повысить их энергоэффективность.

Особое место при реконструкции должно отводиться выполнению экологических требований, предъявляемых к строительным материалам и методам выполнения работ. Технология реконструктивных работ должна предусматривать утилизацию и вторичное использование элементов разборки, методы ведения работ, исключаящие пыление, разброс материалов, повышенный шум и вибрацию.

Для построек различных периодов строительства требуется индивидуальный подход в разработке методов и технологий их реконструкции. При этом в основе процесса должно быть заложено не отдельно стоящее здание, а их комплекс – группа зданий, квартал или микрорайон. Это позволяет осуществить комплексную оценку градостроительной ситуации и принять наиболее рациональные решения, отвечающие современным условиям и обеспечивающие логическую связь различных архитектурных течений. При этом возможны варианты уплотнения и разуплотнения застройки, рационального использования межквартального, подземного пространства и систем коммуникации.

Опыт обновления жилых домов первых массовых серий по результатам проектных разработок и их практической реализации можно разделить на несколько уровней в зависимости от степени сложности:

- без изменения типового проектного решения жилого здания с выполнением реконструктивных работ по восстановлению надежности несущих конструкций и повышению эксплуатационных качеств;
- без изменения типового проектного решения, но с частичной перепланировкой путем ликвидации проходных комнат с восстановлением эксплуатационных качеств здания;

- с изменением структуры квартир без увеличения строительного объема здания путем объединения квартир в пределах секции и их перепланировки;
- с изменением структуры квартир путем увеличения объема здания за счет пристройки объемов и надстройки мансардного этажа, устройство квартир в двух уровнях;
- с изменением структуры квартир путем увеличения объема здания за счет расширения корпуса и надстройки несколькими этажами.

Градостроительные аспекты реконструкции жилой застройки. Возникновение и развитие городов являются длительным многовековым историческим процессом. Во многих регионах сложились различные условия их формирования, что привело к особенностям планировки и застройки.

Всесторонняя информация, характеризующая жилые здания, обеспечивает максимальный учет особенностей и потенциальных возможностей сложившегося жилого фонда при разработке общей направленности преобразования городов и районов. В свою очередь градостроительный проект становится документом, в котором наряду с интересами развития жилищного хозяйства учтены многие требования по развитию общественной застройки, инженерно-транспортной инфраструктуры, интенсификации использования территории. Общее проектное решение по улучшению городской среды необходимо учитывать при проектировании ремонта и реконструкции жилых зданий через систему градостроительных требований (факторов городской среды): переустройство жилых зданий в интересах упорядочения и оздоровления городской среды; защита жилых помещений от неблагоприятного воздействия городского окружения.

Градостроительные требования по упорядочению городской среды должны разрабатываться в составе проектов на различных стадиях градостроительного проектирования и применительно к различным типологическим группам территорий сложившейся жилой застройки.

При реконструкции зданий необходим индивидуальный подход к каждому отдельному объекту с максимальным сохранением архитектурного решения фасадов.

Градостроительные решения, как и здания, построенные в различное время, имеют свои характерные особенности.

Исследуя проблему восстановления жилого фонда страны, следует отметить, что реконструкция должна базироваться не на индивидуальном объекте – жилом доме, а на жилом квартале или микрорайоне в

целом. При этом из градостроительных задач реконструкции следует выделить общеградостроительные условия, инженерно-техническую инфраструктуру, охрану окружающей среды и благоустройство территорий. Особое место должно отводиться улучшению транспортных условий, что весьма актуально при значительном росте численности индивидуального транспорта.

При проектировании реконструкции застройки необходим учет связей реконструируемого квартала или микрорайона с прилегающими частями поселка, имеющими традиционную или историческую особенность. При этом должны использоваться приемы усиления композиционного и художественного единства или развития реконструируемого и прилегающего микрорайона более ранней застройки. Решение может быть найдено в виде силуэта застройки, путем повышения выразительности ансамблей, создания рациональных функциональных связей и архитектурно-художественной целостности реконструируемой застройки.

Реконструкция жилой застройки не должна сопровождаться ухудшением инсоляции и аэрации и, как следствие, должна быть направлена на улучшение микроклимата жилой застройки, повышение комфорта обитания и оздоровление условий проживания населения.

Одним из эффективных способов реконструкции жилых домов первого периода индустриального домостроения является устройство мансардного этажа.

Выбор объемно-планировочных решений надстраиваемых мансард следует осуществлять с учетом конструктивных и планировочных особенностей реконструируемого здания, его этажности, а так же особенностей их функционального назначения (жилые, деловые, коммунальные и прочие помещения) и соотношения квартир.

Выбор способов модернизации и реконструкции зданий определяется общими целями и задачами развития существующего участка жилой застройки, квартала, архитектурно-строительными решениями зданий, степенью их физического и морального износа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Реконструкция жилых зданий. Часть I. Технологии восстановления эксплуатационной надежности жилых зданий.
2. Реконструкция зданий и сооружений: учеб. пособие / под ред. д-ра техн. наук, проф. А. Л. Шагина. – Москва: Высш. шк., 1991. – 352 с.

УДК 692

Кохович С. А., студент

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ УСАДЕБНЫХ ДОМОВ

Научный руководитель – Кольчевский Д. В., канд. архитектуры, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Для строительства малоэтажных жилых домов применяются облегченные конструкции и местные строительные материалы, этим объясняется их экономическая целесообразность. Малоэтажное строительство позволяет применять такие материалы, как дерево, не обладающие огнестойкостью. Такой тип строительства позволяет сократить сроки возведения зданий по сравнению с многоэтажным. Естественно, что такая застройка ведется в больших масштабах частными лицами.

Более простая организация строительства, а также упрощенная механизация являются бесспорными плюсами возведения одноэтажных жилых домов. Это в известной мере компенсирует удорожание, связанное с уменьшением плотности застройки и увеличением количества инженерных коммуникаций и благоустройства, приходящихся на единицу жилой площади.

Малоэтажная застройка с земельными участками имеет много привлекательных для населения качеств – непосредственная связь с природным окружением, возможность организации отдыха около дома, а также возможность того или иного хозяйственного использования участка в зависимости от его размеров.

Цель работы – изучить объемно-планировочные и конструктивные решения жилых малоэтажных зданий.

Задачи работы – дать характеристики типов объемно-планировочных решений одноэтажных жилых зданий, дать характеристику конструктивной стороны одноэтажной застройки в плане соответствия планировочных решений и типов домов наиболее рациональным и прогрессивным типам конструктивных схем, видам строительных материалов и методам строительства.

В многоквартирном доме понятия дома и квартиры совпадают. По своим планировочным качествам квартира в таком доме может наилучшим образом отвечать предъявляемым к ней требованиям. В такой квартире можно придать наиболее целесообразные и удобные пропорции жилым комнатам, рационально разместить световые прое-

мы, дать наиболее правильную ориентацию помещений по сторонам света. В многоквартирном доме обеспечена наилучшая связь квартиры с участком [1].

Квартиры в таких домах обычно двух-, трех-, четырехкомнатные с жилой площадью 25–50 м². Квартиры больших размеров целесообразно размещать в двух уровнях.

В зависимости от величины дома и степени развития хозяйства предусматривают один или два входа. Второй вход служит для непосредственной связи кухни с участком и обычно открывается непосредственно в кухню или же в небольшой шлюз или тамбур, связанный с кухней. Рядом с ним удобно расположить кладовую для продуктов и хозяйственного инвентаря. При планировке квартир стремятся к удобной связи между общей комнатой и кухней (непосредственно или через помещение, где может быть расположен обеденный стол) между спальнями и санузлом.

В домах, оборудованных водопроводом, канализацией, в целях экономии на трубопроводах и монтаже следует стремиться размещению кухонного оборудования на стене, смежной с санузлом.

Двухквартирный дом представляет собой объединение под одной кровлей двух многоквартирных домов с одной общей стеной. Такой дом имеет меньший периметр наружных стен на квартиру и стоит дешевле многоквартирного примерно на 8–10 %; расходы на его отопление на 15–18 % меньше. Если же учесть, что при строительстве двухквартирных домов можно уменьшить ширину участка и таким образом сократить длину улиц и соответственно инженерных коммуникаций, приходящихся на квартиру примерно на 25–30 %, то очевидно, что при строительстве двухквартирных домов значительно экономичнее по сравнению с многоквартирными домами [2].

Планировочные решения квартир в двухквартирных домах близки к планировочным решениям квартир в многоквартирных домах. Предпочтение следует отдавать решениям, при которых достигается лучшая изоляция квартир. Для этого входы, веранды и общие комнаты смежных квартир располагают дальше друг от друга, по возможности на противоположных торцах дома.

Четырехквартирные дома дают еще большее сокращение периметра наружных стен и длины внешних коммуникаций и улиц, приходящихся на одну квартиру, чем двухквартирные дома. Четыре квартиры в одном доме могут быть расположены в один ряд. Такой дом является по существу блокированным домом с минимальным количеством

квартир. Другим вариантом четырехквартирного дома является дом с крестообразным расположением квартир с приквартирными участками 600–1200 м². Однако, несмотря на ряд экономических преимуществ (уменьшение количества наружных стен и коммуникаций), застройка домами этого типа имеет ряд существенных недостатков, вследствие чего они на практике применяются сравнительно редко. Основным недостатком является необходимость довольно большого отступа от улицы и в связи с этим устройства дополнительных проездов на участки квартир второго ряда. Четырехквартирные дома могут быть одноэтажными или двухэтажными с квартирами в двух уровнях. Четыре квартиры могут быть также расположены в одном доме поэтажно с отдельными входами с участка в каждую квартиру, по две квартиры в каждом этаже. Небольшие квартиры могут быть размещены в восьмиквартирном доме поэтажно – по четыре в каждом этаже. При этом все квартиры могут иметь индивидуальные приквартирные участки.

Блокированные дома представляют собой соединение в ряд нескольких квартир с изолированными входами; каждая из квартир может иметь непосредственно к ней примыкающий приквартирный участок. Несмотря на наличие при каждой квартире приквартирного участка, плотность застройки блокированными домами почти такая же, как и при застройке двухэтажными домами без приквартирных участков.

Простота и ясность конструктивной схемы (в большинстве случаев – поперечные несущие стены), повторение одинаковых квартир создают необходимые предпосылки для максимальной стандартизации элементов конструкций и строительных деталей, а следовательно, и для организации индустриального сборного строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев, Ю. В. Архитектура и строительные конструкции: учебник / Ю. В. Зайцев, В. Ф. Промыслов; под ред. В. Ф. Промыслова. – М.: Высш. шк., 2003. – 368 с.
2. Архитектурное проектирование жилых зданий. М.: Изд-во литературы по строительству. 2004. – 267 с.

УДК 69.032.6

Кохович С. А., студент

БЛОКИРОВАННЫЕ УСАДЕБНЫЕ ДОМА

Научный руководитель – Кольчевский Д. В., канд. архитектуры, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Из самого принципа организации блокированного дома вытекает основная особенность планировки квартир – устройство двух входов в квартиру (с противоположных сторон дома) для связи с участком, расположенным с двух сторон дома.

Чаще всего применяются следующие приемы планировки квартир блокированных домов:

а) передняя и кухня обращены на улицу, а общая комната расположена на противоположной стороне дома. В этом случае выход на участок осуществляется из этой комнаты через балконную дверь;

б) на улицу обращены общая комната и передняя. Кухня расположена с другой стороны дома. В этом случае выход из кухни на участок осуществляется через специальный тамбур.

Блокированный дом состоит из ряда примыкающих друг к другу изолированных блоков – квартир (одноэтажных или двухэтажных). Количество блоков в ряду устанавливается в зависимости от различных условий – от степени огнестойкости дома, рельефа местности, конкретных условий участка. Экономичность блокированного дома повышается с увеличением количества блоков в доме. Однако соединение в ряд свыше 8–10 блоков не даст ощутимой экономии на периметре наружных стен. Наиболее часто применяются дома, состоящие из 8–10 блоков-квартир. В некоторых случаях для придания большего разнообразия застройке применяются одновременно дома с различным числом блоков.

Могут быть использованы различные способы блокировки квартир. Простейшим и наиболее распространенным способом блокировки является примыкание прямоугольных блоков-квартир друг к другу и образование таким образом домов простой прямоугольной формы. Все квартиры в таком доме имеют сквозное проветривание, а дом целом может применяться в застройке без ограничения ориентации.

Для получения экономичных небольших квартир применяется прием двухрядной блокировки квартир, имеющих одностороннюю ориен-

тацию (без сквозного проветривания). Такой прием позволяет повысить плотность застройки, но в то же время ухудшаются санитарно-гигиенические качества квартиры. Для достижения большей изоляции примыкающих к квартирам участков применяется блокировка со сдвигом блоков в одну или обе стороны. При этом у каждой квартиры образуется небольшая изолированная площадка.

В тех случаях, когда необходимы достаточно большие хозяйственные помещения – сараи для дров, инвентаря и т. п., применяется блокировка с расположением между блоками хозяйственных построек. В северных районах эти пристройки служат одновременно и тамбурами для входов в квартиры.

Для увеличения плотности застройки при сохранении углового, а частично и сквозного проветривания квартир применяется «крестообразная» блокировка.

В районах с теплым климатом для лучшего использования участка и защиты жилища от перегрева применяются изолированные дворики, которые служат своего рода дополнительной «зеленой комнатой». Для образования таких полуоткрытых, а иногда и замкнутых двориков часто применяются квартиры – блоки Г-образной формы в плане. Г-образные блоки блокируют также вплотную, при этом приквартирные садовые участки располагаются то с одной стороны дома, то с другой, что позволяет увеличить их ширину.

Большое значение при проектировании блокированных домов имеет правильный выбор продольного шага несущих поперечных стен, определяющего, как правило, ширину квартиры. При широком шаге участки более удобны, но значительно увеличивается фронт застройки и требуется применение тяжелых, чаще всего железобетонных перекрытий. Все это удорожает стоимость строительства. Нельзя забывать также о том, что величина шага непосредственно влияет на ширину корпуса: при равных площадях квартир, чем меньше шаг, тем больше ширина корпуса, тем меньше наружных стен на единицу площади. В тех случаях, когда при малом шаге несущих стен необходимо получить квартиры с большим числом комнат, можно применить Г-образные квартиры-блоки.

Одноэтажные блокированные дома в экономическом отношении, как правило, уступают двухэтажным (главным образом за счет снижения плотности застройки и соответствующего удорожания строительных работ).

В однокомнатных квартирах обычно на одну сторону блока выходит жилая комната, а на противоположную – кухня, санузел и передняя. Иногда вход расположен рядом с жилой комнатой.

В двухкомнатных квартирах жилые комнаты могут выходить на одну сторону блока, или же на разные стороны. Иногда применяется также схема, в которой общая жилая комната занимает всю ширину блока (при узком корпусе).

В трехкомнатных квартирах две жилые комнаты выходят на одну сторону блока, а третья комната и подсобные помещения – на другую. Дома с крестообразной блокировкой

С той же целью повышения плотности застройки – применяется крестообразная блокировка, которая одновременно дает возможность сквозного или углового проветривания квартир. Однако этот прием обладает и рядом существенных недостатков; создается большое количество входящих углов, ухудшающих инсоляцию помещений, отсутствуют, как правило, индивидуальные приквартирные участки. Вследствие этих недостатков этот прием редко применяется в строительной практике [2].

Структура блокированных домов, состоящих из отдельных блоков-квартир, позволяет очень рационально применять их при застройке участков с крутым уклоном.

В тех случаях, когда блокированные дома ставят перпендикулярно направлению горизонталей или под каким-либо углом к ним, часто применяют приемы смещения каждого блока по отношению к смежному как по вертикали, так и иногда одновременно по горизонтали. Такой дом в итоге приобретает ступенчатый вид. В случае расположения блокированного дома параллельно направлению горизонталей может быть применен прием перебивки уровней этажей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойков, В. Н. Строительные конструкции / В. Н. Бойков, С. Г. Стронгин. – М.: Высш. шк., 1980. – 378 с.
2. Зайцев, Ю. В. Архитектура и строительные конструкции: учебник / Ю. В. Зайцев, В. Ф. Промыслов; под ред. В. Ф. Промылова. – М.: Высш. шк., 2003. – 368 с.

УДК 72.03

Калинич Н. С., студент

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ДИЗАЙНА

Научный руководитель – Кольчевский Д. В., канд. архитектуры, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Термин «дизайн» появился в нашей стране недавно. До этого проектирование вещей назвалось «художественным конструированием», а теория создания вещей «технической эстетикой». В переводе с английского «дизайн» означает рисование. Это слово породило и производные понятия: «дизайнер» – художник-конструктор, «дизайн-форма» – внешняя форма предмета и др. Современные ученые рассматривают дизайн как деятельность художника-конструктора в области проектирования массовой промышленной продукции и создании на этой основе предметной среды.

Ценность каждой вещи в двух началах – пользе и красоте. В каждом предмете заложено техническое и эстетическое начало, всегда непостоянное и исторически сменяемое. Практическая польза вещи не требует объяснения, но оказывается, что пользе может сопутствовать и некоторое эстетическое переживание.

В Германии в 1907 г. был основан производственный союз «Веркбунд», объединявший промышленников, архитекторов, художников, коммерсантов. К возникновению этого союза привело то, что без увязки экономических и эстетических требований промышленного производства победить на международном рынке невозможно. Основатель «Веркбунда» – архитектор Герман Мутезиус оставался до 1914 г. президентом этого общества.

Основные задачи «Веркбунда»: реорганизация ремесленного производства на промышленной основе; создание идеальных образцов для промышленного производства; борьба с украшениями и орнаментацией.

Программа провозглашала: объединение «желает осуществить отбор всех лучших действующих возможностей в искусстве, индустрии, ремесле и торговле. Объединение стремится к охвату всего, что содержится в качественном выполнении и тенденциях промышленного труда». «Веркбунд» объединил крупнейших представителей творческой интеллигенции Германии.

Важнейшим событием в художественно-технической жизни того времени было приглашение Петера Беренса художественным директором Всеобщей электрической компании (АЭГ), монополизировавшей производство электрических ламп, электроприборов, электромоторов на всём западном полушарии. Продукция была рассчитана в основном на экспорт. Хозяйев фирмы интересовала не столько эстетика вещи, сколько задача завоевания мирового рынка. Создание же определённого лица фирмы (архитектурный облик сооружений, шрифт реклам и. т. д.) было только одним из средств для достижения цели.

В 1919 г. в небольшом германском городе Веймаре был создан «Баухауз» – первое учебное заведение, призванное готовить художников для работы в промышленности. Во главе «Баухауз» стал его организатор, немецкий архитектор Вальтер Гропиус, ученик Петера Беренса. В короткое время «Баухауз» стал подлинным центром в области дизайна. Начало деятельности проходило под влиянием утопических идей о возможности переустройства общества путём создания гармонической предметной среды.

Студенты I курса занимались по определённой специализации (керамика, мебель, текстиль). Обучение разделялось на техническую подготовку (Werklehre) и художественную подготовку (Kunstlehre). Занятие ремеслом считалось необходимым для будущего дизайнера. Изделия «Баухауз» несли на себе осязаемый отпечаток живописи, графики и скульптуры 20-х годов с характерным для того времени увлечением кубизмом, разложением общей формы предмета на составляющие её геометрические формы. Образцы отличались чистым геометризмом предметов из дерева и металла. Техническая подготовка подкреплялась изучением станков, технологии обработки металла и других материалов. Студенты овладевали всеми тонкостями восприятия, формообразования и цветосочетания. «Баухауз» стал подлинной лабораторией архитектуры и проектирования промышленных изделий. Важным событием в истории «Баухауз» был переезд училища в Дессау, где по проекту Гропиуса было построено замечательное здание, объединяющее учебные аудитории, мастерские, общежитие студентов, квартиры профессоров. Это здание было манифестом новой архитектуры – разумной и функциональной. В последние годы существования «Баухауз» во главе стал Ганнес Майер, с приходом которого повысилась теоретическая подготовка студентов. В 1930 г. Майер отстраняется от руководства и вместе с группой архитекторов уезжает в Россию.

Во главе становится Мис ван дер Роэ. Но существовать «Баухауз» осталось недолго. В 1933 г. он ликвидируется.

Первые десятилетия XX в. существования нашего государства оставило нам богатое своими достижениями и противоречиями творческое наследие, отразившее поиски нового современного и созвучного своей эпохе художественного освоения действительности. Созданные в те годы эстетические ценности, при всей их неоднозначности, спорности, останутся в истории нашей социальной культуры.

Вопрос о создании предметной среды, отвечающей новым идеалам, и внедрении художественного творчества в производство был поставлен в общегосударственном масштабе уже в 1918 г. При отделе изобразительных искусств Наркомпроса был организован подотдел художественной промышленности, а в составе научно-технического отдела Высшего совета народного хозяйства была создана художественно-производственная комиссия, куда наряду с художниками входили руководящие и инженерно-технические работники производства [1].

Постановлением Совнаркома, опубликованным 25 декабря 1920 г., были созданы Московские государственные высший художественно-технические мастерские (ВХУТЕМАС). Это должно было быть специальное высшее учебное заведение, имеющее целью подготовку «художников-мастеров высшей квалификации для промышленности». Образовался ВХУТЕМАС первоначально в результате слияния бывшего Строгановского училища и бывшего Училища живописи, ваяния и зодчества. В 1926 г. ВХУТЕМАС был преобразован в институт (ВХУТЕИН), который просуществовал до 1930 г. При этих институтах работали научно-исследовательские лаборатории, которые ставили своей целью создание действительного научного обоснованного преподавания и исследования природных художественных дисциплин.

Многие архитекторы считали, что старую культуру надо полностью разрушить и на её развалинах построить совершенно новую, коллективистскую культуру коммуны.

В отличие от сферы «чистой техники» дизайнерские произведения в той или иной мере носят на себе следы влияния личности художника.

В такой многонациональной стране как СССР дизайн, естественно, носит отпечаток местных традиций. Можно говорить, например, об эстонском дизайне. В этой маленькой прибалтийской республике успешно трудится большая группа дизайнеров [2].

Но не только эстонское дизайнерское искусство отличается своей самобытностью. Можно столкнуться с самыми неожиданными примерами, когда не только бытовые изделия, но и машины, созданные в других республиках и краях, несут осязаемый отпечаток местной культуры. Но для нас интересно то, что дизайнеры сумели придать внешней форме машины очень своеобразный облик: в нём ясно прочитывается принадлежность региональной культуре.

Большое значение в деле популяризации творческих достижений и задач российского дизайна имеют специализированные выставки. Многоцелевая деятельность дизайна требует большого количества специалистов. Первые дизайнеры в России вышли из среды архитекторов, художников-декораторов, графиков и инженеров [3].

Дизайнерская задача состоит здесь в том, чтобы комплект деталей давать возможность собирать серии красивых и удобных предметов, к тому же в наибольшем количестве вариантов. Эта задача как захватывающе интересна, так и сложна. Она требует не только плодотворных идей, но и весьма непростых организационных мероприятий.

Для проверки новых предложений, новых типов и форм мебели, её качественного уровня служат конкурсы на лучшие образцы мебели.

Если отвлечься от чисто технических задач, то самое примечательное в деятельности дизайнеров здесь – это гуманистический аспект. Исцеление человека или помощь ему – ещё не всё. Нужно снять ощущение страха перед процедурой лечения, перед инструментами, перед всей обстановкой кабинета или больничной палаты. Так в области медицинской техники сталкиваются два типа потребителя: врач и больной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов, С. М. История дизайна / С. М. Михайлов. – Москва: Союз дизайнеров России, 2004. – Т. 1.
2. Ковешникова, Н. А. Дизайн: теория и история / Н. А. Ковешникова. – Изд-во: ОМЕГА-Л, группа компаний, 2007.
3. Глазычев, В. Дизайн как он есть / В. Глазычев. – М.: Европа, 2006.

УДК 72.013

Калинич Н. С., студент

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ В АРХИТЕКТУРНОЙ КОМПОЗИЦИИ

*Научный руководитель – Кольчевский Д. В., канд. архитектуры, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Предмет утилитарного назначения характеризуется внешней формой и цветом, так же как произведение скульптуры и живописи.

Проанализированы прежде всего характеристики формы предмета как таковой, исключив всякое практическое и эстетическое его содержание. Самые простые – это известные нам основные геометрические формы: параллелепипед, призма, цилиндр, конус. Возможны и соединения этих геометрических тел, врезка и пересечение их в разных комбинациях. Огромное число предметов имеет еще более сложную форму с очертаниями двоякой кривизны, вхождением внешнего пространства в пределы этого предмета форма предмета может быть симметричной и асимметричной. Симметрия известный термин. Известно два основных вида симметрии – зеркальная и осевая.

Фигура человека – пример зеркальной симметрии. Осевая симметрия характерна равноудаленностью точек относительно оси (а не плоскости, как в первом случае).

Любой предмет обладает размерами и реальной величиной. Это абсолютно объективные параметры. Но в самой величине предмета заложена выразительность [1].

С понятием «соотношение» тесно связаны понятия контраста и нюанса. Пример контраста – флакон с колпачком. Пример нюанса – сравнивая величины двух отрезков.

Существуют основные признаки, присущие всякому предмету, существенному или естественному, вне зависимости от его эстетических качеств. Найденная художником гармоническая форма предмета обладает рядом необходимых качеств. Она органична и целостна её части пропорциональны и ритмичны, вся она соизмерима человеку и предметному окружению.

Процесс создания гармоничного произведения носит название «композиция». Основной обобщающей категорией композиции следует считать органичность и целостность внешней формы предмета. Из завершенной композиции ничего нельзя убрать, без разрушения

целого. Завершенность сводится к тому, что весь он решен цельно и воспринимается как естественно созданный. Иногда единство целого достигается за счет контраста. Для того, чтобы сохранить композиционную целостность, иногда прибегают к группировке элементов, или, другими словами, к объединению отдельных деталей в группы.

Процесс восприятия имеет 2 этапа: первый – анализ, второй – синтез. Сначала разглядываем, потом изучаем, обобщаем, синтезируем. Поскольку человек одновременно может воспринимать только 6–7 элементов то приходится заранее объединять их в группы [2].

Важнейшим качеством композиции является соподчиненность. Классический пример органической связи частей является позвоночник.

Всякий предмет имеет три измерения. Поэтому объемная характеристика зависит от его основных измерений, если ширина и высота несравненно больше глубины, то такое строение называется ФРОНТАЛЬНЫМ. Если же его глубина того же порядка, то такое строение мы называем ПРОСТРАНСТВЕННЫМ.

Поверхность каждого предмета отличается какими-то своими качествами, она может шероховатой или гладкой, полированной или рифлёной. Материал, из которого сделан предмет, может вызывать довольно ощутимые эмоции. Это особенно чувствуется, когда мы манипулируем предметом или просто его трогаем.

Пропорциональность – это приведение всех частей и деталей целого в определенный пропорциональный строй. Было установлено, что существует много различных математических соотношений, которые были положены в основу пропорций замечательных творений. ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ: если взять отрезок равный 1 и разделить его в золотом сечении, то больший будет 0,618, меньший 0,382.

В дизайне пропорции складываются обычно в результате корректировки уже определившейся основы. Она обусловлена назначением предмета, технологией изготовления и т. д. Очень близка к понятию пропорций и область ритмических отношений. Ритм – это имеющее внутреннюю закономерность чередования некоторого числа элементов. Ритм в дизайнерских произведениях может иметь разную подоснову.

МАСШТАБНОСТЬ является важной характеристикой предмета. Большие организмы, так же, как и малые, обладают своими присущими им особенностями, на основе этого у человека и утвердились определенные представления, отражающие объективную связь между величиной предмета и его строением [3].

Пластичность или скульптурность – свойство любой формы. Возможность видоизменять и варьировать внешнюю форму.

Цвет влияет на наше восприятие реального пространства: Цвета теплого спектра, зрительно приближаются. Темные цвета делают предмет весомее. Выбор цвета может быть и обусловленным. При помощи цвета решается и другая задача - снижение нервного напряжения.

Существует два исходных условия проектирования. Самый распространенный случай, когда аналогичное изделие уже существует и проектируемое не должно кардинально отличаться, т. е. речь идет о каком-то усовершенствовании, модернизации предыдущей модели или о том, чтобы придать её более современный облик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кишик, Ю. Н. Архитектурная композиция / Ю. Н. Кишик. – Минск: Выш. шк., 2015. – 208 с.
2. Иконников, А. В. Основы архитектурной композиции: учеб. пособие / А. В. Иконников, Г. П. Степанов. – М.: Искусство, 1971. – 225 с.
3. Кох, Вильфрид. Энциклопедия архитектурных стилей / Вильфрид Кох. – М.: БММ, 2005. – 528 с.

УДК 711.437:625.712.4

Савин И. Т., студент

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРНОГО БЛАГОУСТРОЙСТВА В АГРОГОРОДКАХ И СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ

*Научный руководитель – Кольчевский Д. В., канд. архитектуры, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. В настоящее время наряду с ростом жилищного строительства на селе, повышением уровня доходов сельского населения, развитием производственной сферы большое внимание уделяется благоустройству сельских поселений. В Беларуси сформировались такие типы поселений как агрогородки и рядовые сельские населенные пункты.

Цель работы – рассмотреть проблемы архитектурного благоустройства в агрогородках и сельских населенных пунктах.

Материалы и методика исследований. Агрогородок должен отличаться от рядовых сельских поселений высоким уровнем благоустройства. И если говорить о благоустройстве инженерном или ком-

мунальном, то необходимое условие выполняется. Что касается благоустройства внешнего, или архитектурного, то на практике часто получается так, что рядовые поселения, в большинстве своем благоустраиваемые самими сельскими жителями, выглядят куда более удобными для проживания, нежели агрогородки.

Результаты исследования и их обсуждение. Новая усадебная жилая застройка в агрогородках нередко уступает по уровню архитектурного благоустройства старой тех же агрогородков или рядовых сельских поселений, в которых структура элементов благоустройства и малых архитектурных форм формировалась долгие годы местными жителями, исходя из их личных предпочтений и опыта жизни в деревне. В агрогородках же улицы, несмотря на новые красивые усадебные дома, все равно остаются безликими из-за отсутствия, к примеру, заборов и хотя бы минимального озеленения. Приусадебные участки неудобны для проживания и ведения личного подсобного хозяйства из-за отсутствия ограждений участков, благоустроенных хозпроездов, въездов и входов во дворы и т. п. Личные автомобили жители зачастую вынуждены оставлять прямо на улице, а для организации подхода к дому используется любой подсобный материал: от старых досок и поддонов до ржавых бортов тракторных прицепов. В отношении территорий общественных объектов ситуация с внешним благоустройством заметно лучше, хотя также встречаются недостатки, выражающиеся, в частности, в отсутствии автостоянок, служебных проездов или устройстве велосипедных стоянок на декоративных газонах. Причиной обычно называют нехватку финансовых средств и недостаток квалифицированных архитекторов в районных центрах и сельсоветах. Да, вероятно, эти факторы немаловажны, но, пожалуй, следует добавить и еще один – отсутствие единой нормативно-технической документации по архитектурному благоустройству сельских поселений и современных методик его проектирования с учетом сложившихся в нашей стране социальных, экономических, этнографических и природных условий. Мероприятиями по улучшению благоустройства в агрогородках могут быть: проведение совершенно новых научных исследований по теме комплексного архитектурного благоустройства сельских поселений; исследования должны включать разработку номенклатуры и типологии элементов архитектурного благоустройства и малых форм, определение их оптимальных характеристик и параметров исходя из наибольшей практичности их эксплуатации и содержания; разработка методов комплексного архитектурного благоустрой-

ства сельских поселений (от отдельных планировочных элементов до всей территории поселения в целом) и т. п.

Заключение. Определенный интерес к благоустройству сельских поселений прослеживается на протяжении многих десятилетий. Очевидна и важность проведения мероприятий по архитектурному благоустройству сельских поселений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурулев, О. К. Традиции и современность в архитектуре села / О. К. Гурулев. – М.: Стройиздат, 1982. – 144 с.

2. Рудэнко, И. Н. Справочник по благоустройству и озеленению населенных мест / под общ. ред. И. Н. Рудэнко, А. Е. Кудрявицкого, И. Д. Белогорцева. – Минск: Институт строительства и архитектуры Госстроя БССР, 1967. – 264 с.

3. Проектирование и создание малых ландшафтно-архитектурных форм (комплексов): пособие проектировщику / под общ. ред. Г. А. Потаева. – Минск: Минсктиппроект, 2006. – 256 с.

4. Альбом типовых решений эстетического оформления и благоустройства территорий различных типов населенных пунктов. – Минск: Минсктиппроект, 2003. – 150 с.

УДК 711.4:316,334,55(476)

Тарасов И. А., студент

СОЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ СЕВЕРО-ВОСТОКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Научный руководитель – Кольчевский Д. В., канд. архитектуры, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Формирование пространственной среды белорусского села, его архитектурно-планировочная реконструкция при реализации программы «Комфортное жилье и благоприятная среда» в современных условиях является задачей государственного масштаба. Совершенствование архитектурно-планировочных решений сельских населённых мест имеет своей целью как оптимизацию функционально-утилитарной организации пространства жизнедеятельности, так и повышение художественно-эстетических качеств для удовлетворения потребностей и желаний сельского жителя - потребителя архитектурно-пространственных свойств среды.

Цель работы – изучить демографическую ситуацию в сельской местности северо-восточного региона Республики Беларусь и по прогнозируемым показателям выявить тенденции изменения численности и половозрастного состава населения для решения проблемы совершенствования архитектурно-планировочных решений сельских поселений.

Материалы и методика исследований. Выполнен анализ разноразовного картографического материала; анкетирование и интервьюирование населения; статистический анализ социальных факторов трансформации архитектурно-планировочной реконструкции сельских населённых мест [1]. Применимость методик определяется выдвинутой рабочей гипотезой: зависимость архитектурно-планировочных решений при реконструкции сельских населённых мест от изменения социальных условий [2].

Результаты исследований. Автор использовал наиболее достоверные демографические данные, полученные непосредственно на месте в ходе выполнения исследований.

Наиболее неблагоприятная демографическая ситуация в отношении превышения смертности над рождаемостью сложилась в Могилёвской и Витебской областях (1,6 % и 1,51 % естественной убыли населения соответственно в год).

Для регулирования процессов миграции и закрепления работников в хозяйстве необходим целый комплекс мероприятий законодательно-правового и социально-экономического характера. Необходима комплексная застройка и обустройство сельских населённых мест, в первую очередь селитебных зон [3], соответствующих по площади и номенклатуре потребностям землепользователя в рабочей силе как по половозрастному составу населения, так и по уровню квалификации работников. При анализе можно заметить особенность в оценках жителей поселков разных типов: чем крупнее посёлок и более социально развит, тем выше оценивается уровень квалификации работников. При этом оценка квалификации сотрудников сельскохозяйственного производства региона по оценке должностных лиц более критичная, нежели оценка жителей. Также показателен факт низкого процента высоких оценок квалификации в целом.

С учётом результатов интервью можно сделать вывод об общей неудовлетворённости квалификацией работников сельского хозяйства, особенно со стороны администрации.

Большинство жителей региона оценили культурно-бытовые условия как средние, удовлетворительные (66,8 %). Велика доля респон-

дентов, которые оценили их как низкие (26,4 %), и лишь 6,8 % опрошенных сочли его высоким.

Должностные лица региона высказали более пессимистические оценки. Мнения в пользу низкого и среднего культурного уровня сельской жизнедеятельности разделились равными долями (по 48,5 %) и лишь 3 % администраторов высоко оценили его.

На вопрос о целесообразности развития малодворных сёл население региона в целом ответило следующим образом: за безусловную необходимость развития малодворных сельских населённых мест высказались 47,3 %) респондентов, отрицательно ответили 18,24 % опрошенных. При этом 35,47 % респондентов сочли необходимым учесть мнение жителей этих поселений. Мнение населения посёлков разных типов не согласуется друг с другом.

Население крупного посёлка считает нецелесообразным развитие малодворных поселений, а концентрировать материальные средства и делать акцент при реконструкции территориальных систем на центральный, хорошо развитый посёлок, дабы избежать распыления инвестиций и получить более наглядный результат.

Жители малого населённого пункта не дали отрицательных ответов, то есть считают, что развивать малые сёла следует безоговорочно, либо основываясь на желаниях жителей.

При решении вопроса о необходимости и целесообразности развития и архитектурно-планировочной реконструкции малодворных поселений [4] администрация более склонна прислушаться к мнению жителей, поскольку, как выяснено в ходе интервьюирования, хозяйственно-экономическая значимость этих посёлков для хозяйства мала и не является определяющим фактором при решении такого вопроса. В то время как население считает, что любой тип поселения имеет безусловное право на архитектурно-планировочное и социальное развитие.

Экономии средств и достижение наилучшего результата можно достичь только при комплексной реконструкции сельских населённых мест. Можно сделать вывод о единодушии населения как малых, так средних и крупных поселений о направлении реконструкции сельских населённых мест. Однако жители крупного посёлка считают, что комплексные мероприятия по реконструкции на территории их посёлка малоприменимы ввиду необходимости значительных капитальных вложений в эти работы, лучше реконструировать отдельные существующие объекты поэтапно.

Существующая практика выработки и принятия конкретных архитектурно-конструктивных проектных решений основана на творческом индивидуальном замысле архитектора и исполнении нормативных требований с целью экономии средств при строительстве и при проектировании.

С целью повышения демократичности творческого процесса архитектурного проектирования и получения конечного продукта с более высокими художественными, функциональными и эмоционально-психологическими свойствами ставится задача вовлечения заказчика в роли активного участника этого процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дурманов, В. Ю. Социальная основа планировочного развития жилища: автореф. дис. ... д-ра арх-ры: 18.00.02 / В. Ю. Дурманов, Моск. арх. пн-т. – М., 1992. – 46 с.
2. Боровиков, И. И. Социально-экономическая эффективность жилищного строительства / И. И. Боровиков. – М.: Стройиздат, 1984. – 174 с.
3. Архитектура: проблемы формирования в современной архитектуре: Илл. Кат. / ВНИИТПИ; сост.: С. А. Маилов. – М.: ВМИИТПИ, 1994. – 42 с.
4. Районная планировка и региональное расселение / И. Д. Белогорцев [и др.]. – Минск, 1986. – 214 с.

УДК 73.03

Ануфриева Д. Л., студентка

МАСТЕРА БАРОККО

Научный руководитель – Кольчевский Д. В., канд. архитектуры, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Но перед красотой и зданья и фасада
Померкли и фонтан, и мрамор, и ограда.

Так описывал свои впечатления от архитектуры барокко французский поэт XVII в. Жорж де Сюдери [1]. Обилие пышных декоративных украшений, подчеркнутая театральность, искажение классических пропорций, оптический обман, преобладание сложных криволинейных форм действительно создавали особый неповторимый облик архитектурных строений барокко.

БАРОККО (итал. *Barocco*, буквально – причудливый, вычурный), стиль, преобладавший в искусстве Европы с конца 16 до середины

18 века и охвативший все виды творчества, наиболее монументально и мощно проявившись в архитектуре и изобразительном искусстве.

Самые значительные перемены коснулись оформления фасадов зданий. На смену согласованности и пропорциональности приходят диссонанс и асимметрия. Глядя на фасад, перестаешь понимать, где же находится стена – главная опора здания. Плоские пилястры уступают место колоннам и полуколоннам. Установленные на высокие пьедесталы, они то и собираются в группы, образуя пучки, то «разбегаются» вдоль фасада, вознося к небу замершие в беспокойном движении статуи на балюстраде крыши. Размеры порталов, дверей и окон стали превышать всякие разумные границы. Фронтоны и наличники приобрели богатые украшения в виде причудливых завитков, картушей, гирлянд из листьев, трав и человеческих фигур. От спокойной ясности ренессанса, казалось, не осталось и следа.

Для барокко характерна сложность не только архитектурной пластики, но и пространственных построений. Если в Ренессансе планы помещений имеют четкую геометрическую форму – круг, квадрат, прямоугольник, то излюбленная форма барокко – овал, дающий некоторую неопределенность общей форме пространственного объема. Часто конфигурация плана очерчена прихотливыми изгибами линий, выпуклостями и вогнутостями стен, усложнена дополнительными примыканиями соседних соподчиненных объемов.

В архитектуре барокко возобладали неумеренная декоративность, тяжеловесная роскошь.

Причудливые формы, обилие скульптуры, использование насыщенного цвета и позолоты должны были усиливать выразительность архитектуры, производить впечатление богатства и парадности [2].

Особенностью данного стиля было тектоническое осознание таких конструктивных элементов как;

Пилястры – плоский вертикальный выступ прямоугольного сечения на поверхности стены или столба. Пилястра имеет те же части (ствол, капитель, база) и пропорции, что и колонна; служит для членения плоскости стены.

Картуши – украшение в виде щита или полуразвернутого свитка, на котором изображены герб, эмблема, надпись

Фронтон – завершение (обычно треугольное) фасада здания, портика, колоннады, ограниченное двумя скатами крыши по бокам и карнизом у основания.

Характерные черты итальянского барокко нашли наиболее яркое воплощение в творчестве двух зодчих, создавших целую эпоху в развитии архитектуры – Франческо Борромини и Лоренцо Бернини.

В создании криволинейных, изгибающихся поверхностей и прихотливых геометрических сочетаний Франческо Борромини не знал равных. Церковь Сант Аньезе на площади Навона в Риме – одно из лучших творений архитектора.

Плавно изгибающийся фасад церкви украшает величественный купол, помещенный на высоком барабане. Стены церкви как будто растворяются в игре светотени, в выступах и проемах [3].

Борромини по возможности избегает прямых линий – вертикальных или горизонтальных, а также прямых углов. Предпочтение отдается сложным изогнутым планам (Церковь Сан-Карло, Рим, 1634–1667 гг. (рис. 1).



Рис. 1. Церковь Сан-Карло, Рим, 1634–1667 гг.

Талантливый итальянец Лоренцо Бернини создал следующее шедевром фонтан Нептуна на площади Навона, фонтан Четырех рек на площади Навона. 1648–1651 (рис. 2). Аллегорические фигуры изображают самые большие реки континентов – Нил, Дунай, Ганг и Рио-де-ла-Плата (Амазонка тогда была неизвестна). Покрывало на голове Ни-

ла символизирует таинственность его истока, который в то время еще не открыли.

Расположение фигур фонтана породило легенду о поединке между гениями эпохи барокко – Бернини и Борромини: будто бы Ла Плата Бернини загоразивается рукой, чтобы не видеть церковь – «ужасное» творение Борромини.



Рис. 2. Фонтан Четырех рек на площади Навона, Рим, 1648–1651 гг.

На самом деле фонтан построен гораздо раньше, чем церковный фасад. По проекту Бернини создан и фонтан Мавра, один из двух фонтанов, расположенных по краям площади [4]. Другой фонтан в оригинале состоял лишь из одного бассейна, к которому в конце 19 в. добавили скульптуру – так возник фонтан Нептуна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Spica A.-E. *Savoir peindre en littérature: la description dans le roman au XVII e siècle: Georges et Madeleine de Scudéry.* – Paris: Champion. – 2002.
2. Гольдштейн, А. Ф. «О стиле архитектурного орнамента». ГМИИВ, вып. VI. М., 1972.
3. Власов В. Г. *Стили в искусстве: В 3-х т. – Борромини, Франческо* // Т. 2. *Словарь имен.* – СПб.: Кольна, 1996. – С. 116.
4. Gian Lorenzo Bernini, *Encyclopædia Britannica Online, Encyclopædia Britannica.*

УДК 711.632

Савин И. Р., студент

АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ЗАСТРОЙКИ ЖИЛЫХ РАЙОНОВ И МИКРОРАЙОНОВ

*Научный руководитель – Кольчевский Д. В., канд. архитектуры, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Жилые районы занимают большую часть территории населенных мест, их застройка создает архитектурную среду обитания, а в сочетании с архитектурой общественных и промышленных комплексов определяет общий архитектурный облик городов и поселков.

Решение архитектурно-художественных задач планировки и застройки жилых районов должно осуществляться с учетом социальных, функциональных, градостроительных и строительно-технологических требований.

Жилые здания по сравнению с общественными и промышленными имеют более мелкую архитектурную масштабность элементов (окон, лоджий, балконов и др.), а также пластику фасадов, ритмических разбивок и объемных построений в целом. По условиям естественного освещения жилищ светопроемы в них относительно небольшие, чередующиеся с глухими простенками, с метрическим повторением поквартирно, посекционно окон, балконов, лоджий.

Архитектурно-планировочные решения жилых районов и микрорайонов следует рассматривать как элементы архитектурно-пространственной организации всей селитебной зоны города или поселка, развивать общий архитектурный строй, заложенный в этой организации, осуществлять композиционную связь с архитектурой соседних районов и архитектурным построением магистральных улиц, обрамляющих жилой микрорайон. Одним из главнейших качеств архитектурных решений планировки и застройки жилых районов является цельность пространственной композиции, охватывающей отдельные здания, их группы, сочетания групп и внутренние пространства дворов.

Выразительность архитектурных решений застройки должна достигаться разнообразием форм, особенностями архитектурных деталей, ритмических построений, пластики отдельных зданий и их групп, а также всей объемно-пространственной организацией застройки в

сочетании с образуемыми ею дворами, являющимися существенными элементами жилой среды и архитектурной композиции.

Разнообразие и законченность пространственных форм дворов, их сочетаний, а также гармоническая взаимосвязь и соотносительность с застройкой в значительной мере определяют архитектурно-художественные качества решений. Пропорции дворов в плане предпочтительны с отношениями ширины к длине 1:1, 1: 1,5; 1: 1,75; 1: 2. Соотношение высоты обрамляющих двор зданий с его шириной при многоэтажной застройке предпочтительно 1: 1,5; 1: 2; при среднеэтажной и смешанной 1: 2, 1: 2,5.

Разнообразие и выразительность архитектуры жилых комплексов и застройки микрорайонов достигается применением смешанной этажности, акцентированием отдельных групп зданий повышенной этажности, особой пространственной формой, пластикой, фактурой и цветом отдельных элементов. Такие отдельные акценты контрастируют с повторяемостью основных структурных элементов жилых зданий и ритмом равнозначных композиционных осей всей застройки. Например, широкое применение находят композиционные приемы с размещением в определенном ритме зданий повышенной этажности башенного типа в сочетании с протяженными зданиями меньшей этажности, а также силуэтное ступенчатое построение групп жилых зданий с различной этажностью отдельных частей.

Особое значение приемы акцентирования и силуэтности застройки имеют для участков территорий, зрительно воспринимаемых с близких и дальних расстояний, что усиливает выразительность пространственного решения застройки.

Важнейшим качеством архитектурно-художественных решений застройки жилых территорий является их органическая связь с окружающей природной средой, ландшафтом, рельефом местности, водными поверхностями. Например, при расположении жилой территории на склонах холмов, гор выразительность архитектурно-пространственного решения может достигаться террасно-ступенчатой системой застройки, сочетающей протяженные здания на террасах с отдельными домами башенного типа и со ступенчатыми зданиями.

Архитектура жилых комплексов, расположенных на набережных рек, озер, каналов должна учитывать ее восприятие с дальнего расстояния, с противоположного берега. В этих случаях уместно укрупнение объемов зданий, их членения, пластики, группировки элементов (лоджий, балконов, эркеров), силуэтность построений.

Архитектурные решения жилых зданий, обращенных фасадом на магистральную улицу, подчиняют общему композиционному замыслу застройки этих элементов городов. Здесь уместно укрупнение архитектурных элементов зданий, их членений, пластики, усиление акцентов, а также сочетание с архитектурой общественных учреждений и предприятий, встроенных и пристроенных к первым этажам жилых домов, для которых характерны большие поверхности витрин и витражей, укрупненный шаг опор и ритмических построений. В вечернее время освещенные витрины усиливают выразительность архитектуры магистральных улиц.

Архитектурная выразительность застройки жилых районов и магистральных улиц достигается контрастами или гармоническими сочетаниями зданий из разных материалов и с различными строительными технологиями возведения (бетонные панельные, монолитные, из кирпичной кладки).

Зеленые насаждения являются одним из существенных элементов архитектурно-пространственных композиций застройки жилых территорий. Размещение зеленых насаждений, выбор растений и их группировки должны не только отвечать функциональным и санитарным требованиям, но и усиливать выразительность архитектурного решения среды обитания.

Особенностями архитектурно-пространственных решений поселков и сельских населенных мест являются близость к окружающей природной среде, застройка небольшими по объемам и этажности жилыми домами на отдельных участках, группировкой общественного центра и жилых образований в связи с 1...2 основными улицами селитебной зоны. Для таких населенных мест характерны сочетания регулярных систем планировки со свободным живописным размещением жилых зданий вдоль изгибов рек и дорог и выделением единого общественно-го центра – узла всей пространственной организации селитебной территории. Общественный центр поселка следует размещать на возвышенном участке, на берегу водной поверхности или холме, создавая силуэтную композицию, воспринимаемую издали, что отвечает традициям сельских поселений.

Архитектура жилых усадебных и блокированных домов с открытыми крыльцами, верандами, террасами, очертаниями щипцовых крыш в сочетании с озеленением и окружающим природным ландшафтом способствуют выявлению своеобразия и живописности

архитектурно-пространственных решений поселков и сельских населенных мест.

ЛИТЕРАТУРА

1. Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки – Горадабудаўніцтва. Населеныя пункты. Нормы планіроўкі і забудовы : ТКП 45-3.01-116-2008. – Введ. 01.07.09. – Минск : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2009. – 64 с.

2. Другомилов, Р. А. Архитектурное благоустройство сельских поселений как функционально-эстетическая система / Р. А. Другомилов // Архитектура. Вестн. архитектурного фак. БНТУ : сб. науч. тр. / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2010. – Вып. 3. – С. 84–90.

3. Улицы населенных пунктов. Строительные нормы проектирования – Вуліцы населеных пунктаў. Будаўнічыя нормы праектавання : ТКП 45-3.03-227--2010. – Введ. 01.07.11. – Минск : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2011. – 46 с.

УДК 669.531.263

Тарасов И. А., студент

СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ГАЗОХОДОВ И ДЫМОХОДОВ

Научный руководитель – Кольчевский Д. В., канд. архитектуры, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Дымовые трубы многих промышленных предприятий являются сложными инженерными сооружениями, проектирование, строительство и эксплуатация которых требуют комплексного решения большого количества технических задач, в том числе эффективной тепловой изоляции несущих конструкций. Необходимо также ответственно подходить к выбору системы дымоудаления индивидуальных жилых домов, коттеджей. Дымовые трубы работают в условиях, сочетающих перепады температуры, давления, влажности, агрессивных химических воздействий компонентов дымовых газов, ветровых нагрузок, нагрузок от собственной массы.

В настоящее время на территории Республики Беларусь наиболее распространены следующие системы дымоудаления: коаксиальные; системы одностенных газоходов из пластмассы (полипропилена); газоходы (дымовые трубы) из нержавеющей стали как одно-, так и двустенные (утепленные); газоходы (дымовые трубы) из черной стали.

В приложении Д Изменения № 3 СНБ 4.03.01-98 «Газоснабжение»

[1] изложены следующие требования к системам дымоудаления: «Дымоотводы и дымоходы должны быть гладкими и газоплотными из конструкций и материалов, способных противостоять без потери герметичности и плотности механическим нагрузкам, температурным воздействиям, коррозионному воздействию продуктов сгорания и конденсата.

Предел огнестойкости дымоходов должен быть не менее предела огнестойкости пересекаемых перекрытий.

Коаксиальный дымоход предназначен для отвода продуктов сгорания от теплогенерирующих устройств малой мощности (бытовых котлов), как правило, с закрытой (герметичной) камерой сгорания. Изменение № 8 [1] дает следующее определение камере сгорания: «Закрытая (герметичная) камера сгорания - часть топки газового оборудования, в которой происходит воспламенение и горение газового топлива, с принудительным отводом продуктов сгорания и забором воздуха на горение снаружи здания. За счет герметичности конструкции топки не допускается.

Для отвода отработанных газов в окружающую среду предназначена внутренняя труба, а по внешнему контуру поступает наружный воздух, необходимый для обеспечения процесса горения. Данный тип дымоходов выполняется из кислотостойкой нержавеющей стали или пластмассы. Коаксиальная система дымоудаления позволяет отводить дымовые газы без устройства вертикальной дымовой трубы - непосредственно через наружную стену здания посредством горизонтальных дымоходов.

К недостаткам коаксиальных дымоходов следует отнести:

- обмерзание наружной трубы (по которой подается наружный воздух на горение);
- вероятность задувания при порывах ветра.

Системы одностенных газоходов из пластмассы (полипропилена) предназначены и применяются, как правило, для отвода дымовых газов от низкотемпературных теплогенерирующих устройств (конденсационных котлов), в которых в качестве топлива используют природный или сжиженный газ.

Данный тип дымоудаления предназначен как для отдельных котлов, так и для каскадных систем. В связи с постоянным ростом стоимости энергоносителей в мире и странах Европы наибольшую популярность приобретает низкотемпературная (конденсационная) отопительно-вентиляционная техника. Коэффициент полезного

действия указанного выше оборудования – более 100 % при работе на сравнительно малых параметрах теплоносителя. Принцип работы данной техники основан на использовании теплоты уходящих дымовых газов, которая выделяется при конденсации водяного пара, содержащегося в продуктах сгорания. К основным преимуществам применения одностенных газоходов из пластмассы (полипропилена) следует отнести: малый вес конструкций; отсутствие необходимости нанесения защитных антикоррозионных покрытий как по внутренней, так и по наружной поверхностям; отсутствие коррозионных процессов при любых режимах эксплуатации.

К недостаткам данных систем относятся:

- ограничение применения по температуре дымовых газов;
- необходимость сооружения закрытых шахт (дымовых каналов).

Дымоходы из нержавеющей стали выделяются среди других систем дымоудаления сравнительно большим количеством предлагаемых типоразмеров, спектром применения (для различных мощностей котло-агрегатов), коррозионной стойкостью, долговечностью, удобством и уменьшением сроков монтажа, а кроме того, высокой стоимостью. Как правило, они состоят из отдельных элементов, что облегчает транспортирование и монтаж. Одностенные газоходы применяются при строительстве в существующих закрытых шахтах, двустенные (утепленные) – при строительстве новых и реконструкции существующих систем как внутри, так и снаружи зданий котельных, топочных. Толщина применяемой стали – от 0,6 до 1,0 мм. Основным недостатком данного типа дымоходов является высокая стоимость.

Газоходы (дымовые трубы) из черной стали применяются при строительстве котельных разных тепловых мощностей, так как имеют сравнительно небольшую стоимость. Внутреннюю поверхность данных газоходов необходимо покрывать антикоррозионными материалами, а внешнюю – теплоизолировать. Изготавливаются из листовой стали толщиной 4, 5, 6 мм в соответствии ГОСТ 19903-74 «Прокат листовой горячекатаный. Сортамент». Настоящий стандарт распространяется на листовую горячекатаный прокат шириной 500 мм и более, изготавливаемый в листах толщиной от 0,4 до 160,0 мм и рулонах толщиной от 1,2 до 12,0 мм. Дымовые трубы котельных и промышленных предприятий по способу обеспечения устойчивости (крепления) могут быть выполнены в трех вариантах: самонесущими, на оттяжках (растяжках), в металлическом каркасе (обрешетке).

К недостаткам газоходов (дымовых труб) из черной стали следует отнести:

- необходимость нанесения защитных антикоррозионных покрытий как по внутренней, так и по наружной поверхностям;
- необходимость теплоизоляции;
- необходимость сооружения фундаментов;
- использование машин и механизмов с соответствующими грузоподъемностью и габаритами;
- значительный вес конструкций.

В настоящее время строительные нормы СНиП II-35-76 «Котельные установки» [2] и пособие П1-03 к СНиП II-35-76 «Проектирование автономных и крышных котельных» [3] предусматривают проектирование стволов дымовых труб из металла, железобетона и кирпича. Дымовые трубы из этих материалов теплоизолируются, покрываются антикоррозионными составами и футеруются для обеспечения аэродинамических характеристик системы дымоудаления и увеличения срока эксплуатации. Стоимость строительства дымовых труб существенна, а срок возведения может составлять несколько лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный комплекс нормативно-технических документов в строительстве. Строительные нормы Республики Беларусь. Газоснабжение: СНБ 4.03.01-98. – Введ. 01.07.1999. – Минск: Мин. архит. и стр-ва Респ. Беларусь, 1999. – 94 с.
2. Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР). Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Котельные установки: СНиП II-35-76. – Введ. 01.01.1978. – Минск, 1978. – 49 с.
3. Национальный комплекс нормативно-технических документов в строительстве. Пособие к строительным нормам и правилам. Проектирование автономных и крышных котельных: П1-03 к СНиП II-35-76. – Введ. 01.07.2004. – Минск: Мин. архит. и стр-ва Респ. Беларусь, 2004. – 36 с.
4. Официальный сайт ОАО «Авангард» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://avangard-plastik.ru>. – Дата доступа: 22.04.2012.

СОДЕРЖАНИЕ

Бубер А. Л. Разработка гидродинамической модели Саратовского и Волгоградского водохранилищ для управления водными ресурсами.....	3
Пашкевич А. Г. Основные технические решения и мелиоративные приемы для защиты фундамента от влаги	10
Голуб П. Е. Свойства дерново-подзолистой почвы в зависимости от продолжительности действия дренажа в северо-восточной части Республики Беларусь.....	13
Троцкий Д. С. Особенности применения каналоочистителей непрерывного действия при выполнении ремонтно-эксплуатационных работ.....	15
Троцкий Д. С. Способы строительства закрытого дренажа.....	18
Захарченко М. С. Каркасные домостроения	21
Кохович С. А. Архитектурно-планировочная и объемно-пространственная организация спортивных и физкультурно-оздоровительных объектов г. Лунинец	24
Шилович В. С. Анализ реставрационно-восстановительных работ на архитектурных объектах историко-культурного наследия Мстиславского района.....	27
Мельников И. Н. Сравнение способов орошения для применения в городской черте.....	29
Павлович Ю. В. Использование инновационных видов бетона в технической эксплуатации зданий и сооружений	34
Гапоненко Д. Р. Определение оптимальных комплектов машин для ремонта покрытия автомобильных дорог	36
Гапоненко Д. Р. Повышение эффективности строительства автомобильных дорог на территории населенных пунктов.....	42
Соловьев В. Д. О применении отходов строительства для устройства покрытий внутрихозяйственных дорог	44
Соловьев В. Д. Аспекты проектирования и строительства лесных автомобильных дорог	48
Ануфриева Д. Л. Архитектурно-планировочные особенности сельских населенных мест	53
Ануфриева Д. Л. Реконструкция жилых зданий различных периодов постройки ...	61
Кохович С. А. Принципы построения объемно-планировочных решений усадебных домов.....	64
Кохович С. А. Блокированные усадебные дома.....	67
Калинич Н. С. Исторические аспекты развития дизайна	70
Калинич Н. С. Формообразование в архитектурной композиции.....	74
Савин И. Т. Проблемы архитектурного благоустройства в агрогородках и сельских населенных пунктах	76
Тарасов И. А. Социальные условия трансформации архитектурно-планировочных решений сельских населенных мест северо-востока Республики Беларусь.....	78
Ануфриева Д. Л. Мастера барокко.....	81
Савин И. Р. Архитектурно-художественные решения застройки жилых районов и микрорайонов.....	85
Тарасов И. А. Современные материалы газоходов и дымоходов	88