Шушунова Наталья Сергеевна Технологии возведения кровельных покрытий с системами озеленения

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Шушунова Наталья Сергеевна

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ И НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИЙ &laquo;ЗЕЛЕНОГО&raquo; СТРОИТЕЛЬСТВА

1.1. Развитие отечественной и зарубежной нормативной базы,

благоприятствующей адаптации &laquo;зеленых&raquo; технологий в современном строительстве

1.2. Научные исследования и разработки в области совершенствования

эксплуатируемых покрытий гражданских зданий

1.3. Общие принципы и особенности устройства эксплуатируемых

кровельных покрытий с системами озеленения

1.4. Формирование основных подходов к разработке технологии

устройства кровельных покрытий с модульными системами

озеленения

Выводы по главе

ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА КРОВЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ С МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

2.1. Особенности конструктивно-технологического решения

кровельных покрытий с модульной системой озеленения

2.2. Определение состава и последовательности технологических

процессов и операций устройства эксплуатируемых покрытий с модульными системами озеленения

2.3. Упорядочение рабочих операций технологических процессов

устройства модульных систем озеленения

Выводы по главе

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ПОКРЫТИЯ С СИСТЕМАМИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

3.1. Технологическая последовательность производства работ по устройству кровельных покрытий с системами озеленения

3.2. Исследование технологических процессов монтажа модульных систем озеленения кровли методом хронометражных измерений

3.3. Определение численного и квалификационного состава звена исполнителей процесса устройства кровельного покрытия с модульной системой озеленения

3.4. Формализация технологического процесса устройства кровельных

покрытий с модульной системой озеленения

Выводы по главе

ГЛАВА 4. ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ УСТРОЙСТВА МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КРОВЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ С ОЗЕЛЕНЕНИЕМ

4.1. Сравнительный анализ вариативных конструктивно -технологических решений эксплуатируемых кровельных покрытий

4.2. Определение трудозатрат устройства различных систем эксплуатируемых кровель

4.3. Оценка технологичности устройства эксплуатируемых кровельных

покрытий

Выводы по главе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Технологии устройства ограждающих конструкции покрытий современных зданий представляют собой комплекс технологических процессов, каждый из которых влияет на общую трудоемкость, продолжительность и стоимость их возведения. Несмотря на общие принципы конструирования многослойных покрытий, разнообразные конструктивно-технологические решения и применяемые новые материалы открывают возможности повышение технологичности возведения ограждающих конструкций покрытий зданий различного назначения, обеспечивая требуемое качество и долговечность кровельных систем.

Получившие в последнее время распространение эксплуатируемые кровли постоянно совершенствуются с целью обеспечения комфортных условий в процессе эксплуатации. Одним из направлений их совершенствования является устройство систем озеленения, так называемых «зеленых» кровель.

Действующая система отечественных нормативно-технических документов не может учитывать все особенности конструктивно - технологических решений кровельных систем с озеленением, поскольку разрабатывались в тот период, когда подобные решения ещё не применялись в России. Однако эти документы определяют общие принципы технологического проектирования и возможность применения таких систем. В настоящее время активно ведется работа в области стандартизации «зеленых» технологий.

Устройство зеленых насаждений на кровельных покрытиях представляет собой регламентированный технологический процесс, параметры которого зависят от многих факторов, таких как планировочные решения, выбор способа озеленения (сплошное или из модульных конструкций), строительно-технологические свойства применяемых материалов, профессионально-квалификационные навыки исполнителей, средства механизации, условия производства работ и т.п.

Использование систем озеленения кровельных покрытий приводит к увеличению базовых значений параметров трудоемкости и продолжительности работ. С целью снижения их роста проводится исследовательский поиск и формируются резервы, имеющие место в вариативности конструктивно-технологических решений и непосредственно соответствующим им технологическим процессам.

Одним из направлений совершенствования технологии устройства озеленения кровельных конструкций является применение сборно-разборных модульных систем, а также сокращение трудоемких технологических операций устройства многослойной конструкции подкровельного основания.

По результатам исследований получены общие выводы:

1. Анализ нормативно-технической базы и исследований российских и зарубежных учёных в области совершенствования ограждающих конструкций покрытий зданий различного назначения выявил, что технологические процессы устройства кровельных покрытий с системами озеленения не регламентированы нормами технологического проектирования из-за малочисленных экспериментальных исследований и статистических данных, обусловленных ограниченным опытом применения этой технологии в практике строительства.
2. Разработанное конструктивно-технологическое решение кровельного покрытия с модульными системами озеленения предусматривает сокращение трудоемких процессов по устройству озеленения эксплуатируемых кровель на строительной площадке за счет сборно-разборной конструкции и технологичности соединения модульных элементов. При этом показатели продолжительности выполнения каждого процесса установлены с учетом выявления рациональной продолжительности работ и их максимального совмещения: продолжительность выполнения работ сокращается на 38% (с 210 до 130 мин для покрытия 10 кв.м) при условии совмещения работ.
3. С учетом конструктивно-технологических особенностей разработаны состав и последовательность технологических процессов и операций устройства кровельных покрытий с модульной системой озеленения и численно-квалификационный состав исполнителей. Определение численного и квалификационного состава рабочих для технологического процесса монтажа систем озеленения осуществлено с учетом формирования ритмичных потоков при производстве работ по возведению несущей плиты покрытия, многослойной подкровельной и кровельной конструкции и системы озеленения кровли. Для выполнения таких технологических операций как монтаж регулируемых опор, установка решетчатого настила требуется знать способы разметки крыш, требования, предъявляемые к качеству материалов и покрытий крыш, способы покрытия кровли штучными материалами (опоры, модули), поэтому согласно предъявляемым требованиям тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих был принят состав звена в количестве 3 человек: кровельщик 2 разряда - 1, кровельщик 3 разряда - 1, рабочий зеленого строительства 3 разряда - 1.
4. Экспериментальными исследованиями методом хронометража определены временные параметры технологических процессов и операций монтажа систем модульного озеленения и выявлены технологические операции, наиболее существенно влияющие на общую продолжительность возведения. Сравнительный анализ трудоемкости устройства слоев эксплуатируемого покрытия показал, что наиболее трудозатратным является процесс укладки тротуарной плитки - 45 чел.-ч/ 100 кв.м (80% от общей трудоемкости устройства слоев эксплуатируемого покрытия). Технологические процессы и операции, связанные с устройством эксплуатируемого покрытия с применением тротуарной плитки под пешеходную нагрузку являются более трудозатратными по сравнению с устройством систем озеленения. Среднее значение трудоемкости устройства эксплуатируемого покрытия под пешеходную нагрузку составляет 56,7 чел. - ч/ 100 кв.м, тогда как среднее значение трудоемкости устройства покрытия с системами озеленения - 15,6 чел.-ч/ 100 кв.м, что на 28% ниже, чемтрудоемкость устройства эксплуатируемого покрытия под пешеходную нагрузку.
5. Декомпозиция технологического процесса устройства ограждающей конструкции покрытия на процессы возведения несущей конструкции покрытия, многослойной подкровельной и кровельной конструкции и устройство озеленения позволила выявить резервы сокращения трудозатрат в части как самой системы озеленения, так и многослойной подкровельной конструкции за счет альтернативных конструктивных и технологических решений и их вариативности. В результате достигнуто снижение трудоемкости устройства подкровельной конструкции на 40%.
6. Экспериментальными и численными исследованиями определены удельные затраты труда рабочих и машинного времени, а на основании разработанного почасового графика - продолжительность монтажа систем модульного озеленения эксплуатируемых кровель. По результатам хронометража технологических процессов и операций определена продолжительность устройства кровельного покрытия с модульной системой озеленения площадью 10 кв.м, которая составила 3,52 часа.
7. Для выбора рациональных конструктивных решений устройства эксплуатируемых кровель с системами озеленения предложены показатели: Кт1 - коэффициент конструктивно-технологической вариативности по трудоемкости многослойной системы эксплуатируемой кровли, Kgr - индикатор конструктивно-технологической вариативности по трудоемкости систем озеленения кровельного покрытия, Kt gr - коэффициент технологичности устройства эксплуатируемого покрытия с системами озеленения.

**Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы исследования:** исследования параметров технологических процессов

возведения кровельных покрытий с модульными системами озеленения в

различных природно-климатических условиях,

адаптация новых

строительных материалов и конструктивных решений для формирования нормативно-технологической базы организационно-технологического проектирования зданий с эксплуатируемыми кровлями.