



Construction of Unique Buildings and Structures



journal homepage: www.unistroy.spb.ru



Способы производства штукатурных работ

Э.И. Гумерова ^{1*}, О.С. Гамаюнова ²

¹⁻² Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29

Информация о статье

УДК 693.614

История

Подана в редакцию 11 апреля 2016

Ключевые слова

отделочные работы;
гражданское строительство;
образование;
штукатурные работы;
ручное оштукатуривание;
машинное оштукатуривание;
штукатурная станция;
строительство;

АННОТАЦИЯ

Штукатурные работы являются сложным строительным процессом и основным этапом отделочных работ. Штукатурные работы выполняются как вручную, так и за счет использования автоматизированного комплекса технических средств. В статье описаны способы нанесения мокрой (монолитной) и сухой штукатурок. Рассмотрены технологические особенности выполнения внутренних штукатурных работ ручным и механизированным способами, их достоинства и недостатки. Выполнен расчет экономической эффективности (сроков и стоимости производства) выполнения штукатурных работ ручным и механизированным способами на примере малоэтажного здания. По его результатам сделан вывод о существенной экономии денежных средств и сокращении сроков работ при выполнении штукатурных работ механизированным способом при применении на строительном объекте с большой площадью помещений.

Содержание

| | | |
|----|---|----|
| 1. | Введение | 8 |
| 2. | Обзор литературы | 8 |
| 3. | Цели и задачи | 8 |
| 4. | Виды штукатурных работ | 8 |
| 5. | Способы выполнения штукатурных работ | 9 |
| 6. | Срок и стоимость производства штукатурных работ механизированным способом | 11 |
| 7. | Срок и стоимость производства штукатурных работ ручным способом | 13 |
| 8. | Выводы | 13 |

Контактный автор:

1*. +7(967)5702755, eliza_gumerova@mail.ru (Гумерова Элиза Ириковна, студент)

2. +7(905)2010191, gamayunova@inbox.ru (Гамаюнова Ольга Сергеевна, старший преподаватель)

1. Введение

В настоящее время строительная отрасль характеризуется постепенным увеличением требований к качеству работ и их экономической эффективности. Отделочные работы являются заключительным этапом строительства. В их задачи входят защита строительных конструкций от вредных воздействий окружающей среды, увеличение срока их службы, придание поверхностям красивого внешнего вида и улучшение звукоизоляции и противопожарной защиты [1]. Штукатурные работы, как часть отделочных работ, являются одним из наиболее трудоемких видов работ на строительной площадке. При строительстве различных объектов на производство штукатурных работ затрачивается до 25% общей трудоёмкости и составляет около 30% общей продолжительности цикла [2].

Современное строительство требует автоматизации выполнения большинства строительных процессов. Штукатурные работы также реализуются за счет использования автоматизированного комплекса технических средств. Это обеспечивает возможность повышения как экономических, так и качественных показателей производственного процесса.

Рассмотрим технологические особенности выполнения внутренних штукатурных работ ручным и механизированным способами, их достоинства и недостатки, а также определим экономическую эффективность (стоимость и сроки производства работ) выполнения штукатурных работ ручным и механизированным способами на примере конкретного строительного объекта.

2. Обзор литературы

Теме способов выполнения штукатурных работ были посвящены научные исследования как российских, так и зарубежных учёных. В настоящее время известны следующие фундаментальные труды, в которых изложены основные теоретические сведения о штукатурных работах: Шепелев А.М. «Штукатурные работы» (1983 г.), Белоусов Е.Д., Вершинина О.С. «Малярные и штукатурные работы» (1990 г.), А.С. Щербakov «Основы строительного дела» (1984 г.), Белоусов Е.Д. «Технология малярных работ» (1985 г.), Завражин Н.Н. «Штукатурные работы высокой сложности» (2008 г.) и др.

Интенсивное развитие техники и технологии в последние два-три десятилетия способствовало предъявлению к выполнению штукатурных работ более высоких требований к качеству и экономичности их выполнения.

Несмотря на большое количество работ, посвященных данному вопросу, сравнение экономической эффективности механизированного и ручного способов выполнения штукатурных работ до сих пор остается актуальным. Новизной настоящей статьи является получение расчетным методом значений сроков и стоимости штукатурных работ в зависимости от способа их выполнения [10].

3. Цели и задачи

Целью настоящей работы является сравнение механизированного и ручного способов выполнения штукатурных работ.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть виды штукатурных работ.
2. Изучить способы выполнения штукатурных работ.
3. Провести расчет выполнения штукатурных работ механизированным и ручным способами на примере малоэтажного здания.
4. Сравнить полученные значения срока выполнения и общей стоимости штукатурных работ.
5. Выполнить анализ результатов сравнения.

4. Виды штукатурных работ

Виды штукатурных работ можно классифицировать по нескольким направлениям. Каждое из них имеет свои особенности в зависимости от условий, места отделки и необходимого результата [3]. По способу нанесения штукатурные работы делят на две группы: мокрая (монолитная) штукатурка и сухая штукатурка.

Сухая штукатурка – это облицовка поверхностей готовыми гипсокартонными листами, которые изготавливаются в заводских условиях и в зависимости от предназначения обладают различными характеристиками. Отделочные работы с применением гипсокартонных листов – это облицовка стен и потолков, монтаж перегородок. Использовать сухую штукатурку можно только для отделочных работ во

внутренних помещениях, т.к. картон, входящий в состав гипсокартонного листа, как бы его не защищали извне, не выдерживает долгого воздействия атмосферных явлений. Другой недостаток сухой штукатурки в сравнении с монолитной штукатуркой – это меньшая надежность и уступка в эксплуатационных характеристиках.

Мокрая штукатурка – это нанесение штукатурного раствора. Ее применяют повсеместно для отделочных работ на фасадах зданий и во внутренних помещениях.

Мокрая штукатурка является многослойной:

- «обрызг» – обязательный подготовительный слой, от степени профессионализма нанесения этого самого первого штукатурного слоя зависит прочность последующих слоев;
- грунт – основной слой, являющийся самым объемным (от 10 до 20 мм., а в отдельных местах по необходимости и больше), он в свою очередь может наноситься в несколько этапов – набрасыванием и намазыванием, после высыхания требуется тщательное выравнивание;
- «накрывка» – финишный, не являющийся обязательным слоем монолитной штукатурки, толщина обычно 1-2 мм, целью нанесения «накрывки» при штукатурных работах является сглаживание и выравнивание предыдущих слоев [12].

Мокрая штукатурка бывает следующих видов: Обычная штукатурка - универсальный вид, который успешно применяется для отделки фасадов зданий и помещений любого назначения. К отделываемым поверхностям применяются различные требования, поэтому обычная штукатурка может быть разных видов:

- простая штукатурка – двухслойная, применяется при штукатурных работах в складских, подвальных, чердачных, вспомогательных, временных и производственных помещениях;
- улучшенная штукатурка – трехслойная, используется для фасадов и внутренних помещений жилых, общественных и производственных зданий;
- высококачественная штукатурка – четырехслойная, с двойной «накрывкой», для отделочных работ на фасадах и внутренних помещениях жилых и общественных зданий с высоким требованием качества.

- Декоративная фактурная штукатурка. Главное отличие от обычной штукатурки – это цвет и фактура. Удобна тем, что не требует дальнейшей облицовки и отделки. В основном применяется для отделки фасадов, но часто встречается во внутренних помещениях общественных заведений. В последние годы, после появления новых видов штукатурки этого класса, наметилась тенденция ее применения в жилых помещениях. Декоративная фактурная штукатурка бывает нескольких видов [20]:

- цветная штукатурка – благодаря широкой гамме оттенков можно реализовывать различные дизайнерские решения или создавать однородный фон для затейливого интерьера;
- каменная штукатурка – имитация природного камня, применяется для финишной отделки фасадов зданий и внутренних помещений кафе, ресторанов, холлов гостиниц и других общественных зданий;
- штукатурка сграффито – несколько разноцветных слоев, после отвердевания которых, согласно выбранному рисунку производится обнажение слоев на разную глубину, в результате создаются рельефные красочные картины;

- Специальная штукатурка – для узких специфических областей применения, где требуется усилить характеристики здания, защитить внутренность помещения от вредных внешних воздействий или наоборот изолироваться от вредных источников, располагающихся внутри помещения. По специфике использования специальные штукатурки бывают:

- водонепроницаемая штукатурка;
- теплоизоляционная штукатурка;
- рентгенозащитная штукатурка;
- акустическая штукатурка;
- кислотостойкая штукатурка.

5. Способы выполнения штукатурных работ

Сегодня при выполнении внутренних штукатурных работ широко используется как традиционная мокрая, так и сухая штукатурка, однако на поверхностях большой площади наиболее распространен именно мокрый способ ведения работ.

Мокрый способ оштукатуривания заключается в нанесении на предварительно подготовленную поверхность слоя (слоев) приготовленного по специальным технологиям из различных ингредиентов штукатурного раствора, который после высыхания подвергается выравниванию и окончательной шлифовке. Штукатурные работы по мокрой технологии в зависимости от способа нанесения раствора подразделяют на два основных вида: штукатурка с использованием ручного способа и механизированная

штукатурка, выполняемая с применением специального технического оборудования в виде штукатурных станций (рис.1).



Рисунок 1. Ручной и механизированный способы выполнения штукатурных работ

Оштукатуривание поверхностей вручную производят при небольших объемах работ или при невозможности использовать штукатурные агрегаты (например, в виду нехватки места для их размещения). Кратко процесс ручного оштукатуривания выглядит так: сухие материалы (гипс, цемент, песок, известь и т.д.) смешиваются с применением средств малой механизации (ручных миксеров). Готовый раствор кельмой намечивают на оштукатуриваемую поверхность. Выравнивают правилом по предварительно установленным маякам.

Машинная штукатурка – это технология, которая за счет механизации ручных процессов позволяет добиться высокого качества и низкой стоимости при производстве работ. Механизация штукатурных работ состоит из следующих основных операций:

- приготовление раствора или сухой растворной смеси; доставка на объект товарного раствора автосамосвалом или сухой смеси в специальных автомашинах-бункерах [13,14];
- перемешивание раствора и подача его на этажи;
- нанесение слоя обрызга; нанесение одного или нескольких слоев грунта с последующим разравниванием рейкой (правилом) в ровную плоскость;
- нанесение накрывочного слоя с последующим разглаживанием поверхности правилом и затиркой с помощью терок или полутерок.

Основные характеристики механизированного способа нанесения штукатурки:

- механизированная штукатурка стен выполняется в 3-4 раза быстрее, чем ручное ее исполнение;
- при механизированной штукатурке стен повышается качество получаемой поверхности. Мастер замешивает малые порции раствора, потому что срок его пригодности составляет 50 минут. При ручном способе образуется на стене эффект чешуи (неодновременное высыхание штукатурки). Со временем на местах стыков этих участков образуются трещины и сколы, неровности. Штукатурка механизированным способом наносится быстро и ровно, поэтому эффекта чешуи здесь нет;
- повышается качество рабочего раствора, что благоприятно сказывается на долговечности получаемой поверхности. Машиной четко отслеживается соотношение ингредиентов в смеси, качественное их перемешивание. В результате выдерживается постоянная консистенция наносимой смеси [15];
- при механизированном нанесении штукатурки на стену сокращается расход раствора, потому что в миксере он обогащается воздухом, за счет чего возрастает его объем. Для сравнения: при ручной штукатурке необходимо около 16 кг раствора на 1 м², при механизированной машинной штукатурке стен – только 13 кг. Так как штукатурка выполняется в три слоя, то на каждом м² экономится 9 кг раствора. Благодаря чему машинная штукатурка стен имеет относительно низкую цену;
- поскольку основными характеристиками, обеспечивающими работоспособность штукатурного покрытия, являются его предельная растяжимость (которая обеспечивает трещиностойкость покрытия) и адгезия (сцепление с основанием) [4], немало важным преимуществом является большой процент адгезии с конструкционным материалом стены у штукатурки, нанесенной механизированным способом, за счет чего повышается ее прочность и стойкость к эксплуатационным нагрузкам;
- механизированная штукатурка стоит дешевле, по сравнению с ручным ее исполнением, так как сухие смеси в первом случае имеют меньшую цену;
- у механизированной штукатурки цена ниже, так как она не нуждается в последующих отделочных работах. Она готова к декоративной отделке сразу после нанесения и схватывания [5].

Рассмотрим в сравнении сроки и стоимость производства штукатурных работ ручным и механизированным способом.

6. Срок и стоимость производства штукатурных работ механизированным способом

Для расчета срока и стоимости производства штукатурных работ механизированным способом (на примере малоэтажного здания) воспользуемся следующими данными из табл.1 [6]:

Таблица 1. Исходные данные для определения срока и стоимости производства штукатурных работ (для малоэтажного здания)

| P, м | h, м | n _{эт} | n _п | s, см | l, см | r, мм | C _{в.кд.} | L _{зд.} , м |
|------|------|-----------------|----------------|-------|-------|-------|--------------------|----------------------|
| 200 | 3,0 | 6 | 5 | 2,7 | 10 | 4 | 30 | 70 |

- P – периметр стен на одном этаже одного подъезда;
- h – высота стен одного этажа;
- n_{эт} – количество этажей здания;
- n_п – количество подъездов здания;
- s – толщина штукатурки;
- l – подвижность штукатурного раствора;
- r – крупность заполнителя;
- C_{в.кд.} – срок выполнения работ в календарных днях;
- L_{зд} – протяженность здания.

Объем штукатурных работ на объекте, м³:

$$V_{pw} = P \frac{s}{100} h \cdot n_{эт} \cdot n_{п} = 486$$

Техническая производительность базовой штукатурной станции, м³/ч:

$$П_{б.шс} = \frac{V_{ш.р}}{C_{в.р.д} \cdot t_{см} \cdot n_{см} \cdot k_{э} \cdot k_{м}}$$

где t_{см} – продолжительность одной рабочей смены, ч (для расчета примем t_{см} =5);

n_{см} – количество смен работы в сутки (для расчета примем n_{см} =2);

k_э – коэффициент использования машины по времени, учитывающий потери времени, связанные с ремонтом и техническим обслуживанием, (k_э = 0,85...0,9; для расчета примем k_э = 0,87);

C_{в.р.д} – срок выполнения работы в рабочих днях; k_м – коэффициент, учитывающий простои оборудования, связанные с монтажом – демонтажем раствороводов,

$$k_{м} = \frac{C_{в.р.д} \cdot t_{см} \cdot n_{см}}{C_{в.р.д} \cdot t_{см} \cdot n_{см} + t_{м}} = 0,97$$

где t_м – суммарное время монтажа раствороводов, ч:

$$t_{м} = t_{м.э} \cdot n_{эт} \cdot n_{п} = 7,5$$

где t_{м.э} – среднее время на монтаж и демонтаж растворовода на высоту одного этажа здания, (можно принять t_{м.э} = 0,2 ... 0,3 ч; для расчета примем t_{м.э} = 0,25).

Срок выполнения работы в рабочих днях определяется:

$$C_{в.р.д} = \frac{n_{р.д}}{7} C_{в.кд} = 25,7$$

где n_{р.д} – количество рабочих дней в неделю (для расчета примем n_{р.д} =6).

Таким образом, техническая производительность базовой штукатурной станции, м³/ч:

$$П_{б.шс} = \frac{V_{ш.р}}{C_{в.р.д} \cdot t_{см} \cdot n_{см} \cdot k_{э} \cdot k_{м}} = 2,24$$

Для выполнения работ на объекте технические характеристики базовой штукатурной станции должны позволять обеспечить заданную дальность транспортирования смеси и по горизонтали и по высоте.

В условиях точечной застройки штукатурная станция устанавливается на строительной площадке, как правило, стационарно. В этом случае при выборе штукатурной станции можно ориентироваться на параметры общей протяженности здания и требуемую дальность подачи раствора по вертикали.

Требуемая дальность подачи раствора по вертикали, м:

$$H_{т} = (h + h_{мэ}) n_{эт} = 18,9$$

где h_{мэ} – толщина межэтажных перекрытий, м (для расчета примем h_{мэ} = 0,15 м)

По расчетной технической производительности базовой штукатурной станции П_{б.шс}, подбирается штукатурная станция:

$$П_{т.шс} \geq П_{б.шс}$$

где $P_{т.шс}$ – техническая производительность выбранной штукатурной станции, указанная в технических характеристиках.

При выборе штукатурной станции также учитываются дальность транспортирования и давление подачи. В случае, если одной штукатурной станции не достаточно для выполнения поставленных задач, выбирается несколько однотипных штукатурных станций [16].

В настоящее время наибольшее распространение получили штукатурные агрегаты немецкого, польского и итальянского производства (PFT, Putzmeister, Kaleta, Bunker, M-tec, Imer и др.). Сравнительные характеристики штукатурных агрегатов представлены в табл. 2 [7, 8, 9].

Таблица 2. Сравнительные характеристики штукатурных агрегатов Knauf, Putzmeister, Kaleta

| Марка и модель | Knauf PFT G4 | Putzmeister MP25 | Kaleta ATWG-3 |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Производительность, м ³ /ч | 0,36 - 3,3 | 1,5 | 0,72-2,4 |
| Давление подачи, бар | 30 | 40 | 30 |
| Дальность подачи раствора, м | до 50 | до 40 | до 60 |
| Объем загрузочного бункера, л | 145 | 115 | 116 |
| Максимальный размер фракции, мм | 4 | 4 | 4 |
| Габариты, мм | 1500 x 720 x 1580 | 1324 x 728 x 1443 | 1200 x 750 x 1550 |
| Вес, кг | 264 | 240 | 240 |

На рынке оборудования для ремонтно-отделочных и строительных работ свою отдельную нишу занимают штукатурные станции PFT немецкого концерна KNAUF, выпускающего несколько линеек штукатурных машин разных модификаций [17,18]. Каждая штукатурная станция этого производителя создана с учетом строгих требований к автоматизации наиболее трудоемких работ, выполняемых на средних и больших площадях. Штукатурные машины PFT имеют модульную конструкцию, упрощающую их транспортировку, и небольшие габариты, позволяющие работать в стесненных условиях. Штукатурная станция PFT может использоваться для нанесения смеси на любую основу с получением равномерной высокопрочной поверхности. Для дальнейших расчетов возьмем штукатурную станцию PFT G4, технические характеристики которой представлены в табл.2. В качестве технической производительности примем среднее значение производительности для данной модели $P_{т.шс} = 1,47$ м³/ч.

Эксплуатационная производительность выбранной штукатурной станции, м³/ч:

$$P_{э.шс} = P_{т.шс} \cdot k_э \cdot k_м = 1,24$$

Для того, чтобы обеспечить производительность не менее технической производительности базовой штукатурной станции ($P_{б.шс} = 2,24$ м³/ч), требуются две штукатурные станции Knauf PFT G4, рассчитанная эксплуатационная производительность каждой из которых 1,24 м³/ч. Тогда суммарная производительность двух машин составит 2,48 м³/ч.

Завершаются расчеты определением фактического срока выполнения работ комплектом выбранных машин. Так как ведущей машиной в комплекте является штукатурный агрегат (станция), то фактический срок выполнения работ в рабочих днях можно определить так:

$$C_{в.р.д} = \frac{V_{ш.р}}{P_{т.рн.ша} \cdot t_{см} \cdot n_{см} \cdot k_э \cdot k_м} = 23,22$$

В случае использования для выполнения работ нескольких комплектов машин, в расчете учитывается суммарная техническая производительность выбранных штукатурных агрегатов [19]. При правильном подборе машин фактический срок выполнения работ не должен превышать заданного срока.

Определим стоимость выполнения штукатурных работ механизированным способом. Для этого составим смету, используя ресурсный метод (калькулирование в текущих (прогнозных) ценах ресурсов, необходимых для реализации проектных решений, на основе выраженной в натуральных измерителях потребности в материалах, изделиях, конструкциях, строительных машинах и механизмах, затратах труда рабочих). Ресурсный метод считается наиболее трудоемким, но позволяет добиться максимальной точности расчета.

Площадь штукатурных работ на объекте, м²:

$$S_{ш.р} = P \cdot h \cdot n_{эт} \cdot n_{п} = 18\,000$$

За основу в расчетах возьмем высококачественное оштукатуривание поверхностей стен и перегородок гипсовой смесью Knauf МП 75 с использованием растворосмесительных насосов Knauf PFT G4.

Составив ресурсную смету на производство штукатурных работ механизированным способом (при толщине штукатурки 27 мм), получим:

- 1) Оплата труда рабочих-строителей и машинистов составит 2 163 429,76 руб.
- 2) Затраты на машины и механизмы составят 125 234,62 руб.
- 3) Расходы на материалы составят 2 574 197,00 руб.

С учетом дополнительных начислений и налогов общая сметная стоимость оштукатуривания здания механизированным способом составит 9 231 243,65 руб.

7.Срок и стоимость производства штукатурных работ ручным способом

Штукатур высокой квалификации может оштукатурить за смену до 15 м² стены [11]. Как правило, бригада состоит из 5 человек, из которых двое заняты приготовлением и подноской раствора. Такая бригада штукатурит максимум 40-45 м² в смену. С помощью одного смесительного насоса бригада из четырех человек, используя готовую сухую смесь в мешках, может оштукатурить до 150 м², т. е. выигрывает в производительности в 4,5 раза. Тогда суммарная производительность бригады из 5 человек, м²/ч: $P_{бр.} = 5 \cdot 0,28 = 1,4$

Фактический срок выполнения штукатурных работ ручным способом в рабочих днях:

$$C_{в.р.д} = \frac{486}{1,4 \cdot 5 \cdot 2} = 34,71$$

Для расчета стоимости производства штукатурных работ ручным способом составим смету для высококачественного оштукатуривания поверхностей стен и перегородок гипсовыми смесями Ротбанд. При исходных данных из табл.1 и толщине штукатурки 27 мм получим:

- 1) Оплата труда рабочих-строителей и машинистов составит 2 425 932,72 руб.
- 2) Затраты на машины и механизмы составят 13 611,58 руб.
- 3) Расходы на материалы составят 3 335 496,26 руб.

С учетом дополнительных начислений и налогов общая сметная стоимость оштукатуривания здания ручным способом составит 10 735 252,80 руб.

8.Выводы

Расчеты показали, что при использовании машинного способа нанесения штукатурки мы получаем не только экономию денежных средств, но и значительное сокращение срока выполнения работ (табл.3).

Таблица 3. Техничко-экономические показатели производства работ ручным и механизированным способом

| Показатель | Ручной способ | Механизированный способ |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|
| Фактический срок выполнения работ, рабочих дней | 34,71 (бригада из 5 человек) | 23,22 (2 штукатурных агрегата) |
| Общая стоимость штукатурных работ, руб. | 171753,31 | 147690,67 |
| Суммарная производительность, м ³ /ч | 1,4 | 2,48 |

Таким образом, при использовании механизированного способа производства штукатурных работ мы получаем экономию денежных средств 14,01%, а также сокращение срока работ на 33%. Кроме того, мы получаем более качественно оштукатуренную поверхность, что заметно сокращает расходы на последующую ее обработку, например, под оклеивание обоями [21]. Чем больше площадь помещения, тем больше экономия. Использование ручного способа может быть выгодным в случае выполнения штукатурных работ в помещении с малой площадью оштукатуривания стен.

Литература

- [1]. А.С. Щербаков. Основы строительного дела. М.: Высшая школа, 1984. 399 с.
- [2]. Техрани Нима. Автоматизация штукатурных работ в строительстве. М.: МАДИ, 2006. 147 с.
- [3]. Электронный источник: Цены на механизированную машинную штукатурку стен в Москве [Электронный ресурс]. URL: <http://www.shtucatur.ru/mehanizirovannaya-stukaturka/> (дата обращения: 10.04.2016).
- [4]. Работа штукатурных покрытий в составе современных теплоэффективных наружных стен зданий / Бабков В.В., Сеницын Д.А., Кильдибаев Р.С., Резвов О.А., Чуйкин А.Е. // Инженерно-строительный журнал. 2012. №8. С. 22-29.
- [5]. Электронный источник: Виды штукатурных работ [Электронный ресурс]. URL: <http://shtucatur.ru/useful/plasteringtypes/> (дата обращения: 15.04.2016).
- [6]. Н.В. Гончаров. Выбор и определение параметров оборудования для механизации штукатурных работ: методические указания к практическим занятиям. Томск: Изд-во Том.гос. архит.-строит. ун-та, 2010. 18 с.
- [7]. Электронный источник: Штукатурные машины PFT [Электронный ресурс]. URL: http://www.knauf.ru/products/machinery/products.wbp?root_id=cf81b2d7-7929-4866-a668-8b44426d6ff7 (дата обращения: 15.04.2016).
- [8]. Электронный источник: Штукатурная машина PFT G4 [Электронный ресурс]. URL: http://www.knauf.ru/products/machinery/product.wbp?root_id=8ab0f341-8b9f-4d00-a1a3-f805b23a1e5d (дата обращения: 15.04.2016).
- [9]. Электронный источник: Kaleta ATWG-3 [Электронный ресурс]. URL: http://www.kaleta.ru/kaleta_a3.php (дата обращения: 15.04.2016).
- [10]. Электронный источник: Putzmeister MP25 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.putzmeister.ru/catalog/rastvoronasosy/shtukaturnie-stancii/putzmeister-mp-25/> (дата обращения: 15.04.2016).
- [11]. Электронный источник: Различия между машинным и ручным способом штукатурных работ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.shtucaturmaster.ru/poleznye-stati/razlichiya-mezhdu-mashinnym-i-ruchnym-sposobom-shtukaturnyh-rabot> (дата обращения: 17.04.2016).
- [12]. Электронный источник: Новая комплектная система от «КНАУФ» [Электронный ресурс]. URL: <http://stroyprofile.com/archive/350> (дата обращения: 17.04.2016).
- [13]. Образование в сфере техники безопасности в строительстве / Гамаюнова О.С., Ершов В.В., Ильин А.А., Ли С.И., Соколов Б.В. // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2012. №5. С. 26-30
- [14]. Ватин Н.И., Горшков А.С., Глумов А.В. Влияние физико-технических и геометрических характеристик штукатурных покрытий на влажностный режим однородных стен из газобетонных блоков // Инженерно-строительный журнал. 2011. № 1. С. 28-33.
- [15]. Теоретические предпосылки оптимизации рецептурно-технологических параметров штукатурных растворов для стен, выполненных из газобетонных блоков / Парута В.А., Саевский А.А., Семина Ю.А., Столяр Е.А., Устенко А.В., Брынзин Е.В. // Инженерно-строительный журнал. 2012. № 8. С. 30-36
- [16]. Vatin N., Gamayunova O., Petrosova D. Relevance of education in construction safety area. Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 635-637. Pp. 2085-2089.
- [17]. Vatin N., Gamayunova O., Nemova D. Analysis of the real estate market of St. Petersburg. Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 638-640. Pp. 2460-2464.
- [18]. Vatin N.I., Gamayunova O.S., Petrosova D.V. Choosing plastering machines and dry mortars for plastering mechanized way. Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 635-637. Pp. 324-328.
- [19]. Vatin N.I., Gamayunova O.S. Using plastering machines to improve the efficiency of finishing works. Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 635-637. Pp. 2049-2053.
- [20]. Ватин Н.И., Горшков А.С., Немова Д.В. Энергоэффективность ограждающих конструкций при капитальном ремонте. Строительство уникальных зданий и сооружений. 2013. № 3 (8). С. 1-11.
- [21]. Черник Д.А., Ткаченко В.П., Ватин Н.И. Новая штукатурная смесь гк UNIS на основе гипса. Строительство уникальных зданий и сооружений. 2014. № 10 (25). С. 37-49.

Methods of plastering works

E.I. Gumerova^{1*}, O.S. Gamayunova²

^{1,2} Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29 Politechnicheskaya St., St. Petersburg, 195251, Russia

ARTICLE INFO

scientific article

doi:

Article history

Received 11 April 2016

Keywords

finish work;
civil engineering;
education;
plastering work;
manual plastering;
mechanized plastering;
plastering machine;
construction;

ABSTRACT

Plastering is a sophisticated part of finishing works. The article explores the technological features and the cases of application of mechanized and manual way of plasterworks and defines the economic efficiency of carrying out each method. Due to the calculations the conclusion about cost-efficiency and time-saving of mechanized way of works was made.

Corresponding author:

1*. +7(967)5702755, eliza_gumerova@mail.ru (Elisa Irikovna Gumerova, Student)

2. +7(905)2010191, gamayunova@inbox.ru (Olga Sergeevna Gamayunova, Senior Lecturer)

References

- [1]. Shcherbakov A.S. Osnovy stroitel'nogo dela [The basis of civil engineering]. Moscow: Vysshaya shkola, 1984. 399 p. (rus)
- [2]. Tekhrani Nima. Avtomatizatsiya shtukaturnykh rabot v stroitel'stve [The automation of plastering works]. Moscow: MADI, 2006. 147 p. (rus)
- [3]. Tseny na mekhanizirovannuyu mashinnuyu shtukaturku sten v Moskve [Elektronnyy resurs]. URL: <http://shtucatur.ru/mehanizirovannaya-stukaturka> (data obrashcheniya 10.04.2016). (rus)
- [4]. Babkov V.V., Sinitsyn D.A., Kildibayev R.S., Rezvov O.A., Chuykin A.Ye. Magazine of Civil Engineering. 2012. No. 8. Pp. 22-29. (rus)
- [5]. Vidy shtukaturnykh rabot [Elektronnyy resurs]. URL: <http://shtucatur.ru/useful/plasteringtypes/> (data obrashcheniya 15.04.2016). (rus)
- [6]. Goncharov N.V. Vybor i opredeleniye parametrov oborudovaniya dlya mekhanizatsii shtukaturnykh rabot: metodicheskiye ukazaniya k prakticheskim zanyatiyam [The determination of parameters of equipment for machinery plasterworks]. Tomsk: Izd-vo Tom.gos. arkhiv.-stroit. un-ta, 2010. 58 p. (rus)
- [7]. Shtukaturnyye mashiny PFT [Elektronnyy resurs]. URL: http://www.knauf.ru/products/machinery/products.wbp?root_id=cf81b2d7-7929-4866-a668-8b44426d6ff7 (data obrashcheniya: 15.04.2016). (rus)
- [8]. Shtukaturnaya mashina PFT G4 [Elektronnyy resurs]. URL: http://www.knauf.ru/products/machinery/product.wbp?root_id=8ab0f341-8b9f-4d00-a1a3-f805b23a1e5d (data obrashcheniya: 15.04.2016). (rus)
- [9]. Kaleta ATWG-3 [Elektronnyy resurs]. URL: http://www.kaleta.ru/kaleta_a3.php (data obrashcheniya: 15.04.2016). (rus)
- [10]. Putzmeister MP25 [Elektronnyy resurs]. URL: <http://www.putzmeister.ru/catalog/rastvoronasosy/shtukaturnie-stancii/putzmeister-mp-25/> (data obrashcheniya: 15.04.2016). (rus)
- [11]. Razlichiya mezhdru mashinnym i ruchnym sposobom shtukaturnykh rabot [Elektronnyy resurs]. URL: <http://www.shtucaturmaster.ru/poleznye-stati/razlichiya-mezhdru-mashinnym-i-ruchnym-sposobom-shtukaturnyh-rabot> (data obrashcheniya: 17.04.2016). (rus)
- [12]. Novaya komplektnaya sistema ot «KNAUF» [Elektronnyy resurs]. URL: <http://stroyprofile.com/archive/350> (data obrashcheniya: 17.04.2016). (rus)
- [13]. Gamayunova O.S., Yershov V.V., Ilin A.A., Li S.I., Sokolov B.V. Construction of Unique Buildings and Structures. 2012. No. 5. Pp. 26-30. (rus)
- [14]. Vatin N.I., Gorshkov A.S., Glumov A.V. Magazine of Civil Engineering. 2011. No. 1. Pp. 28-33. (rus)
- [15]. Paruta V.A., Sayevskiy A.A., Semina Yu.A., Stolyar Ye.A., Ustenko A.V., Brynzin Ye.V. Magazine of Civil Engineering. 2012. No. 8. Pp. 30-36. (rus)
- [16]. Vatin N., Gamayunova O., Petrosova D. Relevance of education in construction safety area. Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 635-637. Pp. 2085-2089.
- [17]. Vatin N., Gamayunova O., Nemova D. Analysis of the real estate market of St. Petersburg. Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 638-640. Pp. 2460-2464.
- [18]. Vatin N.I., Gamayunova O.S., Petrosova D.V. Choosing plastering machines and dry mortars for plastering mechanized way. Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 635-637. Pp. 324-328.
- [19]. Vatin N.I., Gamayunova O.S. Using plastering machines to improve the efficiency of finishing works. Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 635-637. Pp. 2049-2053.
- [20]. Vatin N.I., Gorshkov A.S., Nemova D.V. Construction of Unique Buildings and Structures. 2013. No. 3 (8). Pp. 1-11. (rus)
- [21]. Chernik D.A., Tkachenkova V.P., Vatin N.I. Construction of Unique Buildings and Structures. 2014. No. 10 (25). Pp. 37-49. (rus)

Гумерова Э.И., Гамаюнова О.С. Способы производства штукатурных работ // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2016. №7 (46). С. 7-16

Gumerova E.I., Gamayunova O.S. Methods of plastering works. Construction of Unique Buildings and Structures, 2016, 7 (46), Pp. 7-16. (rus)