

одновременно с изготовлением трубы. Принимаемый размер отверстия составляет не менее 1 см, а окончательно устанавливается из расчета в зависимости от состава фильтрующей обсыпки и величины притока воды к дренажу.

Фильтрующая обсыпка предназначена для защиты грунта водоносного пласта от суффозии и для защиты дренажных труб от заиливания. Состав и количество слоев фильтрующей обсыпки определяются условиями устойчивости против суффозии и устанавливаются расчетом одновременно с подбором размера водоприемных отверстий.

Размеры и конструктивные формы фильтрующих обсыпок зависят от способа разработки траншей. Чаще всего на практике применяется прямоугольная или близкая к ней трапециевидная или ромбовидная и другие более сложные формы обсыпок. Сложная форма обычно придается фильтрующим обсыпкам в случаях слоистого строения дренируемых грунтов.

Фильтрующим обсыпкам, укладываемым в траншеи с креплениями, чтобы максимально сократить их ширину, придают прямоугольную форму, при этом для разделения отдельных слоев обсыпки применяют инвен-

тарные щиты. Фильтрующие обсыпки в откосных траншеях насыпаются без применения инвентарных щитов с откосами 1:1, в этом случае удобнее обсыпками придавать трапециевидную форму.

Заключение

С развитием строительства и освоения новых территорий с высоким УГВ была необходима система, которая смогла бы должным образом защитить конструкции от подтоплений, а в дальнейшем от разрушения элементов здания и сооружения.

Кольцевые дренажи относительно новый тип дренажных систем, применяемых в строительстве. Кольцевые горизонтальные дренажи с успехом могут быть применены для защиты от подтопления фундаментов и подвальных помещений отдельных зданий и сравнительно небольших по площади территорий.

Амосова Л.Н. – к.т.н., доцент кафедры «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail:larisa1708@bk.ru.

Ердаков Е.Е. – магистрант ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова.

УДК 69.002.5

СТРУКТУРА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ И УСЛОВИЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ – ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ПАРКА ЗЕМЛЕРОЙНЫХ МАШИН

О. С. Анненкова

Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В статье рассматривается методика формирования рационального парка землеройных машин в соответствии с технологическими и организационными условиями выполняемых земляных работ.

Ключевые слова: землеройная техника, строительный объект, парк машин, структура работ, условия выполнения работ.

Строительство зданий и сооружений представляет собой выполняемый в определенной последовательности набор строительных работ различного типа. Механизированная строительная работа представляет собой целенаправленное воздействие рабочих с помощью средств механизации на конструкции, материалы, элементы окружающей среды с целью получения строительной продукции – зданий и сооружений. Приведенное

определение механизированной работы имеет две стороны понятия. С одной стороны – это процесс, производимый в определенных условиях, а с другой – получаемая в результате процесса продукция механизированных работ, измеряемая в определенных единицах. Рабочие строительных профессий воздействуют на элементы окружающей среды при выполнении земляных и при ведении работ по благоустройству территорий.

**СТРУКТУРА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ И УСЛОВИЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ – ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ПАРКА ЗЕМЛЕРОЙНЫХ МАШИН**

В строительстве имеется классификация работ по их видам, определяемая названием видов работ и не имеющая в своей основе единого классификационного признака. Названия некоторых видов работ соответствуют названию предмета переработки при выполнении этих работ – это земляные и бетонные работы. Названия других работ отражают характер технологического процесса – монтажные и погрузо-разгрузочные работы. Третья группа работ названа по конструктивной части здания – кровельные работы. Для отделочных работ характерна стадия их выполнения при возведении зданий и сооружений. Важно отметить, что строительные работы определенного типа не являются однородными. Разнообразные условия их выполнения влияют на выбор рациональных средств механизации строительных работ. Такие условия определяются факторами, имеющими различную природу.

Возведение зданий и сооружений имеет различный характер строительных работ. Так, производство земляных работ под различные типы фундаментов требует использование разных типов экскаваторов с различной вместимостью ковша. На условия производства работ большое влияние оказывает степень сосредоточенности строительства. На выполнение механизированных работ оказывают влияние климатические и гидрогеологические условия района строительства,

дислокация возводимых объектов, строительных организаций и производственных баз. Таким образом, конкретные условия производства механизированных земляных работ и требования к средствам механизации определяются производственными факторами. Условия производства механизированных работ выражаются количественными показателями, характеризующие производственные факторы с точки зрения их влияния на выбор средств механизации.

Конкретная работа, выполняемая реальной машиной на данном строительном объекте, характеризуется многообразием производственных факторов, действующих в реальных условиях производства. Эти фактические условия производства механизированной работы определяют ее фактические результаты: продолжительность и объемы земляных работ, затраты труда и машинного времени, эксплуатационные затраты, износ машины. Подробная характеристика земляных работ приведена в ГЭСН 2001-01 Часть 1. Земляные работы, которые применяются для расчетов за выполненные работы.

Структура строительных работ предусматривает их распределение на группы с учетом производственных факторов и показателей условий выполнения работ. В качестве примера (таблица 1) приведена характеристика структуры механизированных работ, выполняемых землеройными машинами.

Таблица 1 – Характеристика структуры работ, выполняемых землеройными машинами

№ группы	Характеристика работ	Единица измерения	Расстояние перемещения грунта, м
1	2	3	4
1	Разработка грунта в котлованах до 300 м ³	м ³	-
2	Разработка грунта в котлованах до 300 м ³ с перемещением грунта на расстояние	м ³	до 100
3	Разработка грунта в котлованах до 300 м ³ с перемещением грунта на расстояние	м ³	от 100 до 500
4	Разработка грунта в котлованах до 300 м ³ с перемещением грунта на расстояние	м ³	от 500 до 3000
5	Разработка грунта в котлованах до 300 м ³ с перемещением грунта на расстояние	м ³	от 3000
6	Разработка грунта в котлованах до 3000 м ³	м ³	от 300 до 3000
7	Разработка грунта в котлованах до 3000 м ³ с перемещением грунта на расстояние	м ³	до 100
8	Разработка грунта в котлованах до 3000 м ³ с перемещением грунта на расстояние	м ³	от 100 до 500
9	Разработка грунта в котлованах до 3000 м ³ с перемещением грунта на расстояние	м ³	от 500 до 3000
10	Разработка грунта в котлованах до 3000 м ³ с перемещением грунта на расстояние	м ³	от 3000
11	Разработка грунта в котлованах и траншеях объемом 3000 м ³ с перемещением грунта на расстояние	м ³	до 100

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
12	Разработка грунта в котлованах и траншеях объемом 3000 м ³ с перемещением грунта на расстояние	м ³	от 100 до 500
13	Разработка грунта в котлованах и траншеях объемом 3000 м ³ с перемещением грунта на расстояние	м ³	от 500 до 3000
14	Разработка грунта в котлованах и траншеях объемом 3000 м ³ с перемещением грунта на расстояние	м ³	от 3000
15	Разработка грунта в выемках глубиной до 1,5 м	м ³	-
16	Разработка грунта в выемках глубиной более 1,5 м	м ³	-
17	Засыпка котлованов и траншей	м ³	-
18	Разравнивание грунта при отсыпке насыпей	м ³	-
19	Погрузка – разгрузка сыпучих материалов	м ³	-
20	Планировка площадей	м ²	-
21	Планировка земляного полотна под автомобильные и железные дороги	м ²	-

За основу разбивки земляных работ принят производственный фактор – тип земляного сооружения. Согласно признаку выделены следующие работы: разработка грунта в котлованах, траншеях, выемках до 1,5 м. К отдельным группам по характеру земляных работ отнесены: засыпка котлованов и траншей, разравнивание грунта при отсыпке насыпей, погрузо-разгрузочные работы.

Разработка котлованов разделена по объему на три группы: до 300м³; от 300 до 3000 м³; свыше 3000 м³.

По технологическому фактору земляные работы разделяют на виды: отрывка грунта навывет или с перемещением грунта на определенные расстояния. По дальности перемещения работы по отрывке котлованов подразделяются на 4 группы. Согласно указанным технологическим факторам структура объединяет 21 группу механизированных земляных работ.

В приведенном варианте разбивки земляных работ, выполняемых землеройными машинами, использована только часть производственных факторов, влияющих на формирование парка машин. Факторы выбраны на основе компромисса решений: достаточно подробно охарактеризовать структуру работ при возможно меньшем количестве классификационных групп. Структура земляных работ представлена распределением работ на группы согласно производственным факторам и показателям условий выполнения работ с указанием объема работ в этих группах.

Разнообразие состава земляных работ и условий их выполнения определяет требуемый парк машин. Содержание и условия выполнения земляных работ характеризуются совокупностью производственных факторов, влияние которых на работу машин отражается количественными показателями [1].

Существует тесная взаимосвязь параметров машин с показателями условий производства земляных работ. Логическая схема моделирования механизированной работы приведена на рисунке 1.

Работа, которую необходимо выполнить, характеризуется производственными факторами и определяется соответствующими показателями условий производства работ. Машина, которую применяют для выполнения указанной работы, в соответствии с конструктивными признаками, обладает рабочими и эксплуатационными свойствами. Последний показатель отображается параметрами машины, в том числе ее главным параметром. Сопоставление параметров машин с показателями условий выполнения земляных работ является технико-экономической основой моделирования механизированных земляных работ [2].

Результатом моделирования является решение двух основных вопросов: определение технологической возможности применения машины на данной работе и определение технико-экономических показателей – производительности машин и приведенных затрат.

На основании схемы моделирования приведена классификация производственных факторов и показателей условий выполнения земляных работ. В классификации рассмотрена совокупность основных производственных факторов, которые определяют условия выполнения механизированных земляных работ.

На основании классификации имеется возможность определить влияние производственных факторов через соответствующие показатели на выбор типоразмера средств механизации, их производительность и затраты на эксплуатацию машин.

СТРУКТУРА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ И УСЛОВИЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ – ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ПАРКА ЗЕМЛЕРОЙНЫХ МАШИН

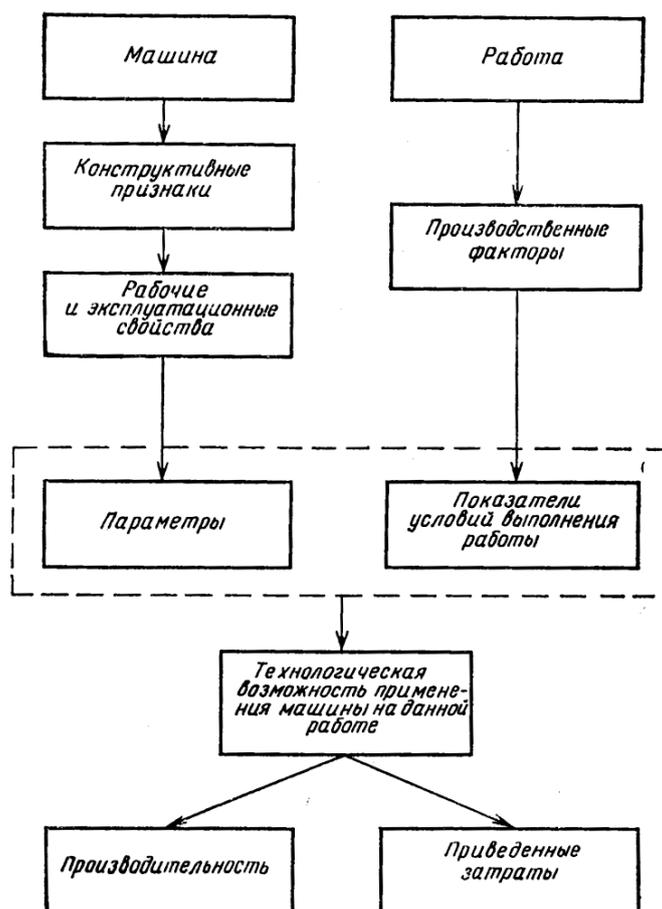


Рисунок 1 – Блок-схема моделирования механизированной работы

Первая группа факторов, характеризует условия выполнения земляных работ – тип и размеры земляного сооружения. Эти факторы выражаются количественными показателями – геометрическими размерами земляного сооружения и объемом работ. При выборе машины для выполнения работ с указанными факторами сопоставляются рабочие свойства машины – приспособленность машины к способу разработки грунта (циклическому, послойному); способность машины обеспечивать геометрические размеры земляного сооружения и техническую производительность. Приведенные рабочие свойства машины выражаются главным параметром – емкостью ковша экскаватора и его размерами. Способ разработки грунта определяется типом машины и ее конструктивной схемой. Учет производственных факторов первой группы позволяет количественно оценить возможность применения машин различного типа, значение главного параметра машины и геометрических размеров рабочего органа.

При расчете удельных приведенных затрат факторы первой группы находят отра-

жение в значении эксплуатационной производительности машины через показатели единовременных и текущих затрат; стоимости машины; нормы амортизационных отчислений; времени нахождения машины на объекте.

Вторая группа факторов характеризует технологию производства земляных работ: расположение машины относительно земляного сооружения; взаимодействие с другими машинами, входящими в комплект; схема перемещения разработанного грунта. Показатели, отражающие эти факторы – дальность перемещения разработанного грунта; глубина копания относительно уровня стоянки машины; ограничения на последовательность и продолжительность выполнения работ – влияют на выбор типа и главного параметра машины.

Влияние факторов второй группы на величину удельных приведенных затрат отражается на стоимости машины; норме амортизационных отчислений; часовой эксплуатационной производительности машины и коэффициента внутрисменного использования.

Третья группа факторов, определяющая организацию производства земляных работ, количественно учитывает использование машины во времени, т.е. расчет коэффициента внутрисменного использования машины.

На величину удельных приведенных затрат оказывают влияние: коэффициент внутрисменного использования машины и, следовательно, эксплуатационная производительность; коэффициент сменности работ. Темп работ отражается на времени нахождения машины на объекте и величине текущих эксплуатационных затрат.

Четвертая группа факторов, характеризующих влияние окружающей среды в районе строительства, оказывают влияние на производство механизированных земляных работ. Температурный режим, состояние и вид грунта определяют возможность разработки машиной с усилием на режущей кромке рабочего органа или предварительного воздействия на грунт (оттаивание, рыхление) другими средствами механизации. Таким образом, характеристика грунта обуславливает выбор типа машины, ее главного параметра, наличие сменного рабочего оборудования и вспомогательных средств механизации земляных работ, входящих в комплект машин.

Влияние факторов отражается на стоимости машин для земляных работ; норме амортизационных отчислений; текущих эксплуатационных затратах и часовой производительности машины. На технологические условия производства работ влияет рельеф местности. Необходима оценка приспособленности машины к перебазированию, определение мощности тягача для транспортировки машины. Это влияет на расходы по доставке машины на объект.

Пятая группа факторов характеризует рассредоточенность объектов производства земляных работ и состояние путей сообщения. Количественными показателями этих факторов являются: расстояние между объектами и средняя скорость транспортирования машины. При выборе машины определяется приспособленность машины к перебазированию, выражаемая средней скоростью машины в данных дорожных условиях. Факторы пятой группы находят отражение в величине расходов по доставке машины на объект строительства и в средней продолжительности одной перебазировки машины.

Шестая группа факторов характеризует технический и организационный уровень строительной организации, где используется

парк машин для выполнения земляных работ. При этом сменность работы отражает использование суточного времени машины и показатель годового режима работы машин отражает уровень технического обслуживания и ремонта техники.

При расчете удельных приведенных затрат факторы данной группы влияют на значение коэффициента сменности работ и на показатели технического обслуживания и ремонта.

Выполненный анализ показывает, что учет производственных факторов при описании земляных работ, через количественные показатели условий производства работ, при взаимодействии с параметрами машин оказывают влияние на величину приведенных затрат.

Для моделирования формирования парка машин для земляных работ необходима количественная оценка областей их применения. Назначением машины (или области применения) является совокупность механизированных работ, характеризующихся производственными факторами, выполнение которых допустимо рабочими свойствами машины. Определение области применения машины подчеркивает связь между производственными факторами, определяющими условия выполнения работ, и параметрами машин, ее конструктивными признаками и рабочими свойствами. Выявление области применения машины состоит в сопоставлении параметров машины и показателей условий выполнения работы. На этой основе определяется технологическая возможность применения машины на выполнении данной работы.

Таким образом, структура земляных работ и условия их выполнения являются технологической основой формирования парка землеройных машин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анненкова, О. С. Рациональное использование машин для земляных работ / О.С. Анненкова // Ученые и специалисты – народному хозяйству области. – Могилев, 1991. – С. 102-103.
2. Мешик, Ч. П. Формирование эффективных парков машин для строительных работ / Ч. П. Мешик. – М. : Стройиздат, 1981. – 111 с.

Анненкова О.С. – к.т.н., доцент кафедры «Технология и механизация строительства» ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: 222-ru@mail.ru.