

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

### Определение сроков производства работ по строительству дорожной одежды

Календарное планирование сроков производства работ напрямую зависит от природных условий района строительства, которые влияют на сроки начала и окончания дорожно-строительных работ, продолжительность строительства, производительность транспортных машин, схему производства работ и др.

Теплый период ведения дорожно-строительных работ, характеризуемый устойчивой среднесуточной температурой воздуха выше плюс 5 – 10<sup>0</sup>С, как правило, начинается вскоре после окончания весенней распутицы и заканчивается, практически, до начала осенней.

Вероятностная продолжительность строительного сезона по строительству дорожной одежды определяется следующим образом:

$$T_{стр} = (T_k - T_m - T_v - T_p - T_{орг}) \cdot K_{см},$$

где  $T_{стр}$  – продолжительность строительного периода, смены;  $T_k$  – календарная продолжительность строительства дорожной одежды, сут.;  $T_m$  – простой по метеоусловиям в период  $T_k$ , дни;  $T_v$  – количество выходных и праздничных дней в период  $T_k$ , (при 5-дневной рабочей неделе – два выходных и продолжительность рабочей смены 8,0 ч, при 6-дневной рабочей неделе один выходной и продолжительность рабочей смены 7 ч); дни;  $T_p$  – период развертывания потока, 0,01  $T_k$ , сут;  $T_{орг}$  – простои по организационным причинам, 0,01  $T_k$ ;  $K_{см}$  – коэффициент сменности для данной группы работ (определяется по значениям графика гражданских сумерек) для периода  $T_k$ .

Следует отметить, что данные по срокам выполнения работ по строительству дорожной одежды отличаются от сроков строительства земляного полотна в меньшую сторону, т.к. условия выполнения строительства работ отличаются по группе их производства и характеризуются более жесткими требованиями к условиям производства.

Полученные сроки строительного сезона являются ориентировочными или возможными, т.к. изменение климатических данных носит вероятностный характер. Фактические сроки производства выполнения работ зависят от производительности ведущей машины и должны быть гарантировано меньше этих значений.

### Определение параметров потока. Комплектование отряда машин

При строительстве слоев дорожной одежды распределение объемов выполняется равномерно на всем протяжении участка (если не изменяется конструкция), работы по строительству каждого слоя выполняются неизменными отрядами, трудовые и материально-технические ресурсы потребляются равномерно и непрерывно. В связи с этим, с точки зрения организации строительства, работы чаще всего выполняются поточным методом.

При поточном методе организации строительства все технологические операции выполняются передвижными специализированными дорожно-строительными подразделениями (звеньями), которые двигаются по строительному участку одно за другим, в непрерывной технологической последовательности, с заданной средней скоростью, обеспечивающей согласованность всего потока. В результате такого последовательного движения в заданный период заканчивается строительство участка дороги, готового к вводу в эксплуатацию.

В основе организационной структуры строительства при поточном методе лежит специализированный поток, который состоит из дорожно-строительных подразделений – частных потоков (бригад, звеньев), выполняющих отдельный вид работ (строительство слоев покрытия, основания и т.д.).

В работе рассчитываются основные параметры специализированного потока строительства дорожной одежды.

1 Минимальная скорость потока  $L_{min}$  (п. м/см):

$$L_{min} = L / T_{cmp},$$

где  $L$  – длина автомобильной дороги;  $T_{cmp}$  – продолжительность строительного сезона.

2 Минимальный темп потока  $V_{min}$  (т, м<sup>2</sup>, м<sup>3</sup>/см):

$$V_{min} = V / T_{cmp};$$

где:  $V$  – объем потребного материала на выбранный слой на всю дорогу т, м<sup>2</sup>, м<sup>3</sup>;  $T_{cmp}$  – продолжительность строительного сезона.

Минимальная скорость и минимальный темп потока, имеющие разные единицы измерения, фактически имеют одинаковое назначение – поток не может двигаться с меньшей скоростью в смену, так как должен выполнить строительные работы в установленные для этого периода сроки.

В процессе выполнения курсового проекта минимальная скорость потока должна быть увеличена до полной загрузки ведущих машин специализированных отрядов, но должна быть обоснована, так как использование под ведущую машину с высокой производительностью большого числа, как вспомогательных машин, так и автотранспорта, не будет соответствовать возможностям реальной, даже очень мощной дорожно-строительной организации.

Конечным сроком завершения работ по строительству автомобильной дороги будет время окончания строительства последнего конструктивного элемента.

После определения минимальной скорости потока, в соответствии с погодными и климатическими условиями района строительства, видами и объемами работ назначаются ведущие машины по строительству дорожной одежды, выполняющие наиболее трудоемкие и дорогостоящие операции (ведущие операции).

К таким операциям относится устройство асфальто - и цементобетонных покрытий, устройство сборных покрытий, цементогрунтовых оснований и т.д.

При выборе ведущей машины возможны два способа выполнения работ:

– ведущей машиной на весь специализированный поток назначается машина, выполняющая работы по строительству наиболее трудоемкого и дорогостоящего слоя дорожной одежды, например, асфальтобетонного покрытия, и определяющая скорость передвижения всего потока. Длина захватки в этом случае является одинаковой для всех частных потоков;

– назначаются ведущие машины для каждого частного потока, при этом захватки на всех потоках могут отличаться друг от друга.

3 Производительность ведущей машины принимается по ее производственным характеристикам, либо определяется по упрощенной формуле с использованием норм времени:

$$П = \frac{T_{см} \cdot V_{изм}}{H_{вр}},$$

где  $T_{см}$  – продолжительность рабочей смены в часах, принимаем  $T_{см} = 8,0$  ч;  $V_{изм}$  – единица измерителя, на которую приводится норма времени;  $H_{вр}$  – норма времени для машины на единицу измерителя для выполнения конкретной операции. Как правило, эта величина приводится в нормативных источниках в соответствующих таблицах в скобках в числителе. В знаменателе приводятся расценки на выполнение работ. Норма времени на работника приводится без скобок, если на машине работает один человек – машинист, то эти величины совпадают. В противном случае, если работников, выполняющих работу вместе с машиной несколько, эта величина умножается на количество работников и превышает норму времени на машину.

#### 4 Определение сменного объема работ:

Производительность ведущей машины должна превышать значение минимального темпа потока  $\Pi > V_{min}$ . Если значение производительности все-таки меньше, увеличивается количество ведущих машин:

$$n_{\phi} = V_{min} / \Pi,$$

где  $n_{\phi}$  – фактическое количество машино-смен, маш/см.

**Следует остановиться на понятии машино-смены.** Так, например,  $n_{\phi} = 1.6$  маш/см означает, что 1 машина выполнит эту работу за 1.6 смены, или в 1 смену потребуется 1.6 машин. В дальнейшем будет использоваться понятие количество машин в смену.

Принятое количество машин  $n_{np}$  находится путем округления фактической потребности машин в большую сторону до целого числа. Коэффициент внутрисменного использования машины вычисляется:

$$K_{исп} = n_{\phi} / n_{np},$$

где  $n_{np}$  – принятое количество машин.

Коэффициент внутрисменного использования ведущей машины должен приближаться к единице (8 часов рабочей смены). Допускается незначительное превышение его значения на 5...10%, то есть не должен превышать значений  $K_{исп} = 1,05 - 1,1$ .

5 Производительность ведущей машины  $\Pi$  (или звена ведущих машин  $\Pi \cdot n_{np}$ ) принимается за сменный объем работ  $V_{см}$ , что позволяет определить длину захватки и фактический срок выполнения работ.

$$V_{см} = \Pi \cdot n_{np},$$

6 Сменный объем, зависящий от производительности ведущей машины и превышающий минимальный темп потока, определяет фактические сроки выполнения работ:

$$T_{стр}^{\phi} = \frac{V}{V_{см}}$$

7 Фактический срок производства работ (фактический срок строительства), в свою очередь, влияет на величину длины захватки:

$$L_{захв} = L / T_{стр}^{\phi}$$

Длина захватки, зависящая от производительности ведущей машины, является скоростью специализированного потока.

Для полного использования ведущих машин при строительстве основания и покрытий длины захваток могут быть различны по каждому слою.

В то же время, следует учитывать технологические особенности выполнения работ. Например, последнюю транспортируемую партию асфальтобетонной смеси до конца рабочей смены необходимо уложить и уплотнить, что позволяет уменьшить коэффициент использования асфальтоукладчика и автотранспорта ( $K_{исп} < 1$ ).

Необходимо учесть, что при устройстве асфальтобетонного покрытия, за ведущую машину принимается асфальтоукладчик, производительность которого должна согласовываться с производительностью асфальтобетонного завода. Аналогичным образом оценивается работа любого укладчика, распределяющего смесь, приготовленную на заводе.

После выбора ведущих машин и уточнения сроков строительства, назначается комплект вспомогательных машин потока, определяется их количество и коэффициент использования каждой машины.

Для принятого состава специализированного потока необходимо составить технологическую карту на рассчитанную захватку, включающую в себя:

- наименование технологического процесса;

- источник норм времени;
- единицу измерителя
- сменный объем работ;
- производительность машины, выполняющей этот объем работ;
- количество машин, выполняющих этот объем;
- коэффициент использования машины в течение смены.

Пример заполнения технологической карты на строительство дорожной одежды приведен в прил. 5.

### **Построение технологической схемы строительства слоев дорожной одежды**

Специализированный поток в реальной действительности имеет достаточно большую протяженность (длина потока), объединяя захваты, на которых в течение одной смены выполняются отдельные технологические операции. На следующую смену поток передвигается вперед (влево) на одну захватку.

**Технологическая схема** – графическое изображение строительного потока в плане, с указанием захваток по видам работ, размещения на них средств механизации и рабочих (в случае выполнения ручных работ), последовательности их перемещения, направления потока, схем движения машин, а также изображение почасового (часового) графика.

На основании технологической карты на листе формата А-1 строится технологическая схема строительства слоев дорожной одежды.

В настоящее время разработано и опубликовано большое количество технологических схем на выполнение различного вида работ. Однако, в каждом технологическом процессе могут присутствовать индивидуальные особенности с привязкой к конкретным условиям производства работ, которые учитываются в проекте. Следует учесть, что при эффективном расположении машин первоначальное количество захваток на технологической схеме может уменьшиться.

В поперечном направлении необходимо вычерчивать не только габариты слоев дорожной одежды, но иногда и всю дорожную полосу (полосу отвода), на которой размещены подъездные дороги, съезды и въезды, отвалы ПРС.

Длина потока показывается стрелкой, ее направление идет справа налево от участка законченных работ. Длина потока определяется суммированием всех захваток.

На плане потока показываются схемы движения используемых машин, которые принимаются по рекомендуемой литературе, а также уменьшение ширины каждого слоя дорожной одежды по мере их строительства. При указании схемы движения машин, из условий безопасности их работы, следует нанести минимально допустимое расстояние для них от бровки земляного полотна (в случае отсыпки присыпных обочин), а также минимально допустимое расстояние между самими машинами.

Примеры основных схем выполнения технологических операций по строительству слоев дорожной одежды приведены в Приложении 6.