

ным не только с недогрузкой машин, но и увеличением транспортных (холостых) пробегов.

Одной из главных операций ухода является скашивание растительности с откосов, дна и бERM каналов. Есть мнение, что проведение этих операций может быть осуществлено каналоочистительными машинами землеройного типа, используемых как базовые шасси, путем навески сменных рабочих окашивающих органов. Такие органы, в свое время, предусматривались на каналоочистителях ЭМ-202. Были и попытки совместить косилку с одноковшовым экскаватором. Это выполнено, в частности, на машине КМ-82. Расчеты показывают, что путь этот не самый лучший.

Осушители являются частью номенклатуры мелиоративных каналов и относятся к каналам мелкой сети. Их глубина колеблется от 0,8 до 1,7 м. Немаловажное значение при разработке конструктивных схем каналоочистительных машин имеет такой размер канала, как ширина по дну. Для подавляющего большинства осушительных каналов этот размер находится в пределах 0,2...0,6 м. Первая цифра имеет место на каналах, проложенных с помощью плужных каналокопателей. Такие машины при строительстве осушительных систем в России почти не применялись. Процентное соотношение ширины каналов по дну для различных зон на примере Смоленской области таково: каналы с шириной по дну 0,4 м — 87 %, с шириной по дну 0,6 м — 10 %, свыше 0,6 м — 3 %.

Ширина по дну является очень важным параметром каналов, самым непосредственным образом влияющим на конструкцию машин; у магистральных каналов и коллекторов осушительных систем ширина по дну — достаточно стабильный параметр и укладывается в пределы 0,6...1,0 м.

С точки зрения механизации очистных работ важным является и такой параметр, как коэффици-

ент заложения откосов. Для большинства осушителей заложение откосов находится в пределах 1 : 1 и 1 : 1,5. Каналы с более пологими откосами составляют 1...4 %. Если принять среднюю глубину осушителей, равной 1,5 м, то ширина канала по верху будет находиться в пределах 5...6 м. Это важно, ибо дает возможность применить для очистки осушителей машины, работающие по седловой схеме [2].

Естественно-производственные условия мелиоративных систем настолько разнообразны, особенно это касается геометрических размеров каналов, что решать проблемы очистки можно только при помощи комплекса машин различных типов-размеров. Поэтому, прежде всего, следует обозначить главные зоны и характеристики их естественно-производственных условий.

Выводы

1. В настоящее время не существует одной универсальной машины, способной производить полную очистку, включая дно, откосы и бЕРМЫ осушительных каналов.

2. Состояние осушительных каналов требует комплексного применения каналоочистительных машин.

3. Основной задачей для дальнейших исследований является подбор из числа существующих и проектирование новых оптимальных комплексов машин, которые будут производить качественную очистку и ремонт каналов.

Список литературы

1. Суриков В.В., Гантман В.Б. Строительные машины для механизации мелиоративных работ. — М.: Агропромиздат, 1991. — 464 с.

2. Абдулмажидов Х.А. Обоснование основных параметров и режимов работы ковшовых каналоочистительных машин для зоны осушения: дис. ... канд. техн. наук. — М., 2000. — 150 с.

УДК 514.18:631.312.021.3/4

А.А. Васьков, канд. техн. наук

К.А. Краснящих

Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина

РАЗВЕРТЫВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ОТВАЛА И ЛЕМЕХА НА ПЛОСКОСТЬ

Развертывание поверхности производится только по осям цилиндра (за оси координат должны быть приняты направление образующих цилиндра и перпендикуляр к этому направлению, т. е. оси, по которым строилась кривая возврата).

Так как проецирование горизонтальной проекции велось в других осях (полевая сторона и ось, перпендикулярная ей), то для развертывания поверхности должно быть построено совмещенное положение горизонтальной проекции отвала, т. е. она должна быть отнесена к другим осям.

Замена осей производится на основании правил начертательной геометрии.

Для замены оси $xу$ (рис. 1) осью $x'y'$, не изменяя фронтальную проекцию, из точек a' и b' опускаются перпендикуляры на новую ось и на продолжении их от новой оси откладываются отрезки, равные по величине расстояниям горизонтальных проекций точек до старых осей. Горизонтальная проекция ab относительно новых осей будет a_1b_1 .

Так как фронтальная плоскость проекции остается во всех построениях неизменной, то, следовательно, для разворачивания изменяется только горизонтальная плоскость.

По отнесении горизонтальной проекции к другой оси разворачивание производится способом совмещения.

Условием образования разворачиваемой поверхности является требование взаимного пересечения последовательных образующих, принимаем, что через каждые две рядом лежащие образующие можно провести плоскость. Далее поверхность, состоящую из плоских элементов, ограниченных образующими, совмещаем около горизонтали или

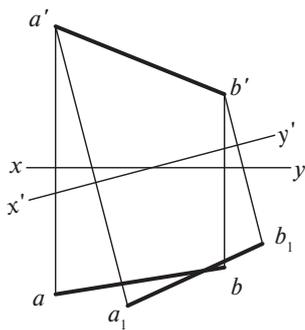


Рис. 1. Порядок замены оси $xу$ осью $x'y'$

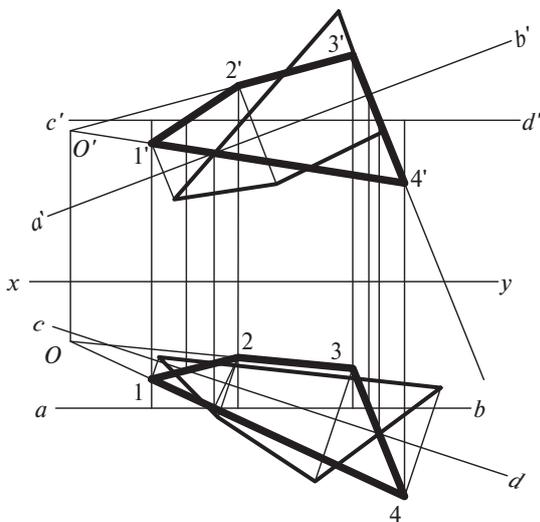


Рис. 2. Порядок совмещения поверхности, полученной образующими около линии уровня с соответствующей плоскостью уровня

фронтали с горизонтальной или фронтальной плоскостью (рис. 2).

Образующие 1–4 и 2–3 имеют общую точку пересечения OO' , следовательно, через них можно провести плоскость. Совмещая плоскость около горизонтали $cdc'd'$ или фронтали $aba'b'$, получим совмещенное положение плоского элемента в его натуральной величине.

На рис. 2 такой плоский элемент совмещен и с горизонтальной, и с фронтальной плоскостями.

Получив натуральную величину всех элементов, образующих поверхности, их последовательно складывают и образуют развертку этой поверхности [1].

Показанное построение велось в предположении, что вся поверхность образуется движением касательной к кривой двойкой кривизны, причем все горизонтальные и фронтальные проекции образующих пересекаются на этой кривой в последовательном порядке.

Построение некоторых отвалов производства США, принадлежащих ко второму типу — полувинтовых, указывает на то, что поверхности, приближающиеся к этому типу, также могут быть построены указанным методом при условии разрыва кривой возврата и перенесения ее на другой цилиндр с соблюдением условия разворачивания [2].

Точки пересечения горизонтальных проекций прямолинейных образующих таких отвалов, начиная с образующих, обуславливающих положение крыла, т. е. расположенных за характерной, образующей 2–2, начинают пересекаться с другой стороны проекции.

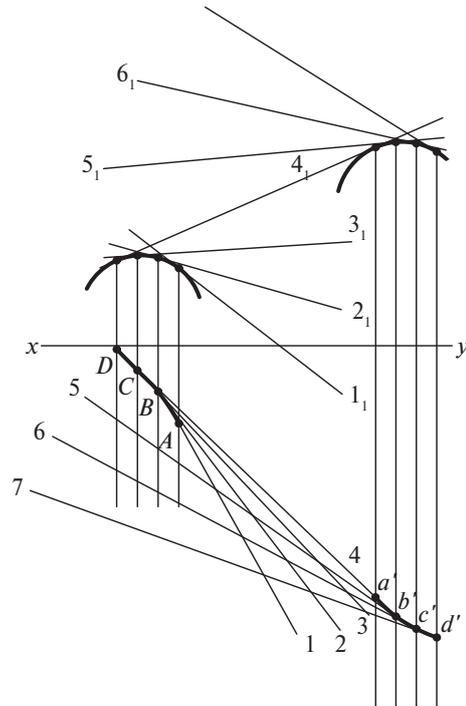


Рис. 3. Получение разворачиваемых поверхностей методом варьирования

Это характеризует разрыв кривой возврата и переход ее в другое место.

Такой переход допустим при условии, что будет иметься одна общая касательная как к первой кривой возврата, так и ко второй. Принципиальное построение показано на рис. 3.

Здесь взяты цилиндры с направляющей по окружности. Проекция образующих $1-1_1, 2-2_1, 3-3_1, 4-4_1$ образованы движением по кривой $ABCD$. Образующая $4-4_1$ — общая для первого и второго цилиндров проекция $4-4_1, 5-5_1, 6-6_1$ и $7-7_1$ образованы движением по кривой $a'b'c'd'$.

Варьируя положение и наклон цилиндров, а также их число, получаем развертывающиеся

поверхности для отвалов, близких к полувинтовым (см. рис. 3). Поверхности отвалов, построенные с одной кривой возврата, по своей геометрической характеристике близки к существующим, но при этом имеют перед ними преимущество, заключающееся в том, что являются развертывающимися на плоскость.

Список литературы

1. Василенко В.В. Расчет рабочих органов почвообрабатывающих и посевных машин. — Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1994. — С. 28–32.
2. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. — М.: Колос, 1980. — С. 60–64.

УДК 626.83

С.Ю. Перверзев

Московский государственный университет природообустройства

УЧЕТ ВЛИЯНИЯ НЕРАСТВОРЕННОГО В ВОДЕ ВОЗДУХА НА ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В НАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ

Втранспортируемой по напорным трубопроводам воде всегда имеется некоторое количество нерастворенного в воде воздуха. Практически при давлении в трубопроводах от 0,6 до 1 МПа содержание нерастворенного в воде воздуха может составлять от 0,1 до 2 % от объема воды.

Даже относительно небольшое содержание воздуха оказывает существенное влияние на протекание переходных процессов в напорных системах водоподачи. Прежде всего это выражается в уменьшении скорости распространения волн изменения давления a .

Анализ теоретических формул для определения величины скорости распространения ударной волны с учетом наличия в потоке свободной концентрации воздуха показывает, что наиболее обоснованными и полно отражающими физическую сущность процесса являются зависимости, предложенные В.М. Альшевым, А.Г. Джваршейшвили, В.С. Дикаревским, Н.Г. Зубковой, Н.А. Картвелишвили, Б.Ф. Лямаевым, Д.Н. Смирновым, И.А. Чарным.

Нерастворенный в воде воздух оказывает значительное влияние на процесс образования разрывов сплошности потока в трубопроводах, в отдельных случаях при этом повышение давления при гидравлических ударах бывает большим при пониженных значениях скоростей a . Это объясняется тем, что образование разрывов сплошности потока начинается раньше, чем при отсутствии нерастворенного в воде воздуха, объемы разрывов сплош-

ности получают большими и ликвидация разрывов сплошности происходит при больших разностях скоростей движения воды.

Впервые учитывать изменения скорости a при проведении расчетов гидравлического удара было предложено Л.Ф. Мошным. Им рекомендовано проводить расчеты при двух значениях a : при отсутствии в воде нерастворенного воздуха (для стальных и чугунных труб $a_1 \sim 1000$ м/с, для асбестоцементных труб $a_1 \sim 600$ м/с) и при значительном количестве нерастворенного воздуха ($a_2 \sim 0,5a_1$).

В настоящее время эти рекомендации в основном и используют при расчетах. Однако совершенно очевидно, что при этом не учитывается изменение величины a от давления. Кроме того, не учитывается смягчающее действие воздуха на величину повышения давления.

Изменение скорости распространения волн в зависимости от давления при различных содержаниях нерастворенного воздуха можно учитывать при расчетах, используя метод характеристик, который применяется и в разработанной в МГУП методике. Это значительно усложняет алгоритм расчета в связи с тем, что необходимо постоянно корректировать величину a на каждом расчетном участке Δx для каждого расчетного интервала времени Δt .

Это может привести в отдельных случаях к погрешности в результатах расчетов. В статье используется другой способ учета влияния нерастворенного в воде воздуха, предложенный К.П. Вишневым