

жидкости в модели после прекращения подачи аэрированной струи и полного разрушения пены. С увеличением расстояния от форсунки до поверхности пульпы расход аэрированного воздуха возрастает. Весьма важным фактором является также зависимость соотношения расходов воздуха и воды от расхода воды. Исследования проводились на воде и на маточном растворе, как для форсунки, так и для сопла. Именно соотношение расходов воздух-вода и определяет степень аэрации струи. Сравнение результатов, полученных для жидкостно-воздушной форсунки с результатами, полученными для обычного сопла, показывает, что при одинаковых расходах воды соотношение расходов воздух-вода для форсунки значительно больше, чем для сопла, что связано очевидно, с особенностью конструкции форсунки. Так, при прочих равных условиях, максимальное соотношение расходов воздух-вода для форсунки составляет 1,3, а для сопла всего лишь 0,13.

УДК 556

### **Кривые редукции дождевых осадков по времени по Минской гидрометеорологической станции**

Юхновец В.М., Шаталов И.М., Артамонов И.А.  
Белорусский национальный технический университет

Ординаты кривых редукции входят расчетным элементом в формулу по определению нормативных значений расходов дождевых паводков на малых водосборах. Расчетные значения расходов характеризуются нормативной обеспеченностью  $P$ , выражаемой в процентах ( $P$ , %) и принимаемой по действующим строительным нормам.

Ордината кривой редукции дождевых осадков по времени  $t$   $\Psi(H_{1\%,t})$  представляет собой отношение

$$\Psi(H_{1\%,t}) = \frac{H_{P,t}}{H_{1\%}} \quad (1)$$

где  $H_{1\%}$  - суточный слой дождевых осадков обеспеченностью, равной одному проценту ( $P = 1\%$ );

$H_{p,t}$  – слой осадков разной обеспеченности  $P$  % и продолжительности дождей  $t$  (продолжительность  $t$  выражают в минутах).

В зависимости от расчетного времени выпадения дождя  $t$  в формулу вводится необходимое значение ординаты  $\Psi(H_{1\%,t})$ .

Ранее выполненные нами исследования позволили получить значения  $H_{1\%}$  по данным наблюдений за дождевыми осадками на всех гидрометеорологических станциях Республики Беларусь за весь период наблюдений. По результатам этих исследований составлена карта, на которой значения  $H_{1\%}$  представлены в виде изолиний, рис. 1.

Целью настоящей работы является получение значений  $H_{p,t}$ .

Для получения значений  $H_{p,t}$  выполнена обработка записей всех дождей (плювиограмм) плювиографом за 30 лет – с 1971 г. по 2000 г. (самописец работает на Минской гидрометеостанции с 1971 г.) . Обработка состояла в анализе интенсивностей дождей (мм/мин) по разным временным интервалам, измеряемым в минутах – 10, 20, 40, 60, 90, 150, 300, 720, 1440, 2880 минут.

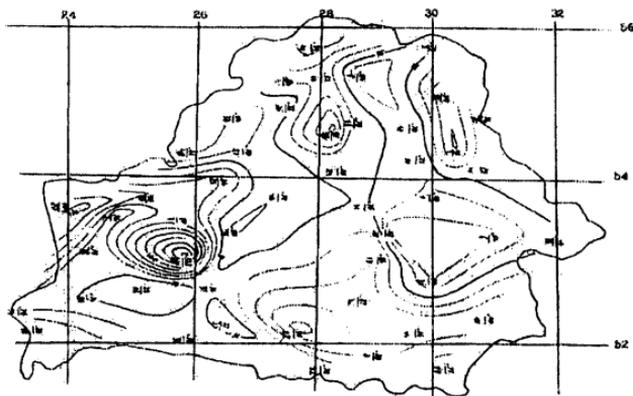


Рисунок 1. Значение суточного слоя дождевых осадков обеспеченностью 1%

Плювиограммы позволили получить слои осадков за каждый временной интервал по каждому дождю за весь период, равный 30 годам. Из полученного на основе указанного анализа массива

данных наблюдений выстроены один максимум в году по каждому временному интервалу. При этом имелось ввиду условие, чтобы за больший интервал времени был и больший слой дождевых осадков. Таким образом, были составлены статистические ряды дождевых осадков по каждому временному интервалу и эти ряды подверглись статистической обработке с использованием кривых распределения вероятностей. Известным способом на клетчатках вероятностей строились эмпирические кривые обеспеченности, чтобы затем, опираясь на них, подобрать теоретические кривые распределения, которые необходимы для экстраполяции эмпирических (базовых) кривых в область расчетных обеспеченностей  $P$ , %. Из теоретических кривых распределения использовались кривые трехпараметрического гамма-распределения и они подбирались по параметрам — коэффициенту вариации  $C_v$  и коэффициенту асимметрии  $C_s$  (использовалось отношение  $C_s/C_v$ ). Коэффициенты определялись по данным наблюдений.

Теоретическая кривая распределения являлась подобранной, если она ложилась на эмпирическую кривую. В качестве примера, иллюстрирующего сходимость обеих кривых распределения, приведен рисунок 2.

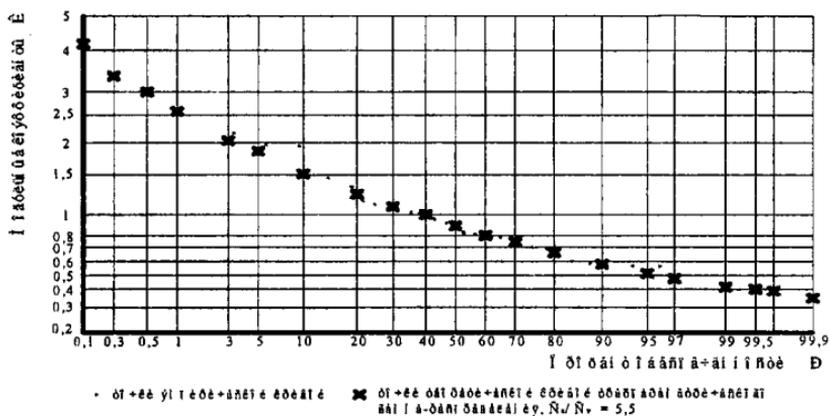


Рисунок 2. Кривые обеспеченности слоя дождевых осадков для одного из временных интервалов

По подобранным теоретическим кривым распределения определялись слои дождевых осадков разной обеспеченности  $P$ , % по всем временным интервалам.

В транспортном строительстве расчетная обеспеченность расходов воды  $P$  чаще всего находится в пределах (1...3)%. Для этих обеспеченностей в таблице 1 в качестве примера приведены определенные по подобранным теоретическим кривым распределения значения слоя осадков  $H_{p,t}$  по всем временным интервалам

Таблица 1

Временной интервал, мин		$H_{p,t}$ , мм								
		10	20	40	60	90	150	300	720	1440
обеспеченность	$P=1\%$	21.3	34.7	47.6	53.2	62.5	72	83	90	104
	$P=3\%$	16.6	26	35.8	39.3	45.3	52.2	60	64	74.2

На рисунке 3 представлены графики связи  $H_p = f(t)$  для разных обеспеченностей. Эти кривые в свою очередь позволяют определять значения  $H_{p,t}$  при любой продолжительности дождя  $t$  в пределах одних суток, а следовательно, и при расчетной продолжительности.

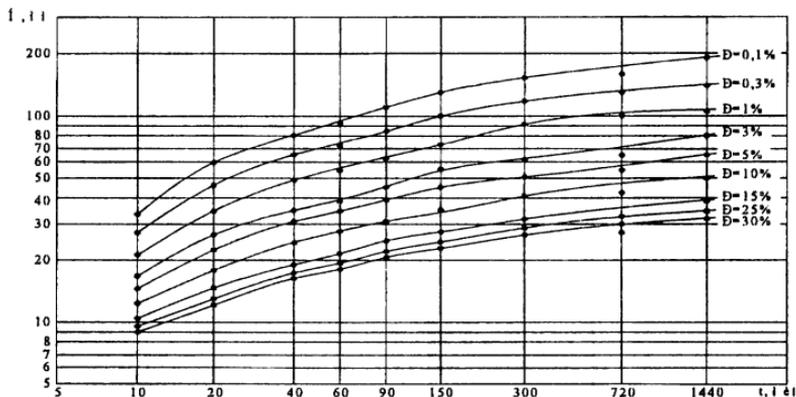


Рисунок 3. Графики связи  $H_p = f(t)$

Если ординаты  $H_{p,t}$ , снятые с кривых на рисунке 3, разделить на установленное по рисунку 1 значение  $H_{1\%}$ , то получаем искомое значение ординаты кривой редукции  $\Psi(H_{1\%,t})$ .

#### Вывод

В результате выполненного исследования получены значения слоев дождевых осадков разной обеспеченности и разной продолжительности ( $H_{p,t}$ ). Эти данные можно использовать в расчетах расходов дождевых паводков на водосборах в окрестностях г. Минска.

УДК 620.4539.37

### **Методика расчета динамического предела текучести при одноосном растяжении материалов инерционной нагрузкой**

Качанов И.В., Степашко М.В., Шарий В.Н.

Белорусский национальный технический университет

Использование материалов в условиях ударных нагрузок, а также разработка новых технологических процессов, основанных на применении импульсного нагружения, требуют знания динамических характеристик материала, в частности предела текучести  $\sigma_T$  и постоянной пластичности  $k$  в условиях нагружения при температуре штамповки. Однако использование предела текучести, полученного при статических испытаниях  $\sigma_{T,ст.}$  приводит к существенным ошибкам в расчетах, так как в ряде случаев динамический предел текучести  $\sigma_{T,д.}$  в 2-3 раза превышает статический. К тому же, известно, что предел текучести не может быть использован в расчетах как некоторая константа, так как его значение зависит от скорости нагружения. Для целого ряда материалов величина  $\sigma_{T,д.}$  вообще не определена, что весьма осложняет расчеты технологических процессов [1, 2].

В данной работе предлагается методика расчета динамического предела текучести при скоростном растяжении образца инерционной нагрузкой. Для создания указанной инерционной нагрузки предварительно нагретые образцы деформировались по схеме ударного выдавливания на установках импульсного действия [1, 2].